
НАУКА В ЗАГАДКАХ
И ОТГАДКАХ
Я ПОЗНАЮ
МИР

УДК 087.5:001
ББК 72я2
Я11

Автор *С. В. Альтшулер*
Художник *Н. А. Шеварев*
Иллюстрации на обложке *Е. В. Шелкун*, (ЯПМ-1)
Компьютерный дизайн обложки *А. Д. Попова*, (ЯПМ-2)

Я11 Я познаю мир. Наука в загадках и отгадках : энцикл. / С. В. Альтшулер; худож. Н. А. Шеварев. — М. : АСТ : Астрель , 2008. — 398, [2] с.: ил.

ISBN 978-5-17-029870-9 (АСТ) (ЯПМ-1)
ISBN 978-5-271-11595-0 (Астрель)

ISBN 978-5-17-029871-6 (АСТ) (ЯПМ-2)
ISBN 978-5-271-11596-7 (Астрель)

В книге в простой и увлекательной форме рассказывается о многих интересных, а порой и загадочных явлениях природы, которые окружают нас в повседневной жизни.

Книга снабжена предметно-именным указателем.

УДК 087.5:001
ББК 72я2

Подписано в печать с готовых диапозитивов заказчика 01.08.2008 г.
Формат 84×108 $^{1}/_{32}$. Бумага газетная. Печать высокая с ФПФ.
Усл. печ. л. 21,00. С.: (ЯПМ-1). Тираж 2000 экз. Заказ 3071.
С.: (ЯПМ-2). Тираж 2000 экз. Заказ 3070.

Общероссийский классификатор продукции
ОК-005-93, том 2; 953000 — книги, брошюры

Санитарно-эпидемиологическое заключение
№ 77.99.60.953.Д.009163.08.07 от 03.08.2007 г.

ISBN 978-985-16-0615-9
(ООО «Харвест»)(ЯПМ-1)
ISBN 978-985-13-4207-6
(ООО «Харвест»)(ЯПМ-2)

ПОЧЕМУ? ОТЧЕГО? ЗАЧЕМ?



Сто раз пройдёшь по знакомой дороге
и не увидишь ничего интересного.
А в сто первый — обратишь внимание
на то, что снег скрипит под ногами,
или высоко в небе оставляет след самолёт,
и вдруг окажется, что ты идёшь по дороге
загадок: почему трещит мороз? Почему
не замерзают быстрые реки?
Почему гудят провода?

Почему? Отчего? Зачем?

ПОЧЕМУ СНЕГ СКРИПИТ ПОД НОГАМИ?

«Снег заскрипел под ногами — значит, мороз крепчает», — часто говорите вы. А почему снег скрипит под ногами?

Когда мороз слабый, снежинки под ногами неслышно спрессовываются и тают, а потом смерзаются в лёд. При сильном же морозе снежинки под тяжестью ног не тают, а ломаются. Каждая снежинка при этом издаёт очень слабый, почти неуловимый звук.

Но если мы наступаем сразу на множество тысяч снежинок, то чуть слышимые звуки сливаются в громкий скрип.

Учёные подсчитали, что если на одну чашу весов положить копеечную монету, то на другую — для равновесия — придётся поместить около 10 тыс. снежинок.

ПОЧЕМУ МОРОЗ ТРЕЩИТ?

При сильном морозе в лесу то и дело раздаётся какой-то странный треск. У поэта Н. А. Некрасова в поэме «Мороз, Красный нос» рассказывается, что Мороз-воевода ходит по лесу и «по веточкам палицей бьёт». Это, конечно, только сказка. Но почему же на самом деле трещит мороз?



В сильный холод замерзают соки в деревьях. При замерзании сок, как и вода, расширяется и разрывает при этом древесину, — трещат сучья, раскалываются стволы. Иногда в деревьях образуются глубокие трещины, как будто кто-то расколол их топором.

В морозные дни можно услышать треск и на реке. Это от холода сжимается лёд (вода от холода, замерзая, расширяется, а лёд от холода сжимается). При этом кристаллики льда ломаются, отрываются друг от друга, а над рекой слышится громкий треск.

ИЗ ЧЕГО СОСТОИТ СНЕГ?

Снег состоит из снежинок, из кристалликов льда. Это известно каждому. Но вот только что выпавшим снегом до верху наполнили кастрюлю и поставили её на огонь. Снег быстро исчез, а на дне кастрюли оказалось немного воды. Из десяти литров пушистого снега получается только один литр воды. Значит, на девять десятых снег как бы состоит из воздуха. Воздух — плохой проводник тепла. Потому-то снег и не даёт охлаждаться земле. Мы даже иногда говорим, что снег «греет».

Во всех вещах, которые нас греют, содержится много воздуха. В шерстяном трико — 96% воздуха. В хорошем мехе — 39 %. Это значит, что шерстинки меха задерживают почти в 50 раз бóльший объём воздуха, чем занимают сами. В хлопчатобумажной ткани, которая греет гораздо хуже, воздуха содержится всего 50 %.

ПОЧЕМУ СНЕГ БЫВАЕТ ПУШИСТЫМ?

Снег бывает пушистым в сильный мороз. Из него не слепишь снежок, не скатаешь снежный ком. Зато в оттепель снег легко слипается, и из него, как из глины, можно лепить всё, что хочешь.



Мы уже говорили, что при замерзании **вода** расширяется. Если налить полную бутылку воды, плотно её закупорить и выставить на мороз, то лёд, образовавшийся из воды, не поместится в бутылке и разорвёт её. А что произойдёт, если начать сжимать лёд или снег? От сжатия они начнут таять, превращаться в воду. В оттепель достаточно сжать снег рукой, чтобы он начал таять. А когда рука разожмётся, подтаявший снег опять смерзается, и у нас на ладони остаётся прочный, подёрнутый ледяной коркой снежок. Точно так же слипается снег в оттепель и под тяжестью снежного кома.

В большой мороз мы не можем достаточно сильно сжать рукой снег, чтобы он начал таять. Поэтому и не удаётся слепить снежок или сделать снежную бабу.

ПОЧЕМУ ПРИ СИЛЬНОМ ВЕТРЕ ХОЛОДНЕЕ?

При сильном ветре нам кажется холоднее, чем в тихую погоду. Мы говорим «холодный ветер», «леденящий ветер», «студёный ветер». Но нередко бывает, что термометр показывает в тихую погоду больший мороз, чем при ветре. Иными словами, в ветреную погоду воздух может быть теплее, чем неподвижный воздух, и всё-таки он кажется нам очень холодным.

Ветер охлаждает нас по двум причинам. Во-первых, на ветру скорее высыхает пот, влага на коже лица, рук. А при высыхании пота и воды у кожи отнимается много тепла. Летом нас охлаждает и жаркий ветер, и если, выходя из речки после купания, не вытереться полотенцем, можно простудиться даже в знойный день.

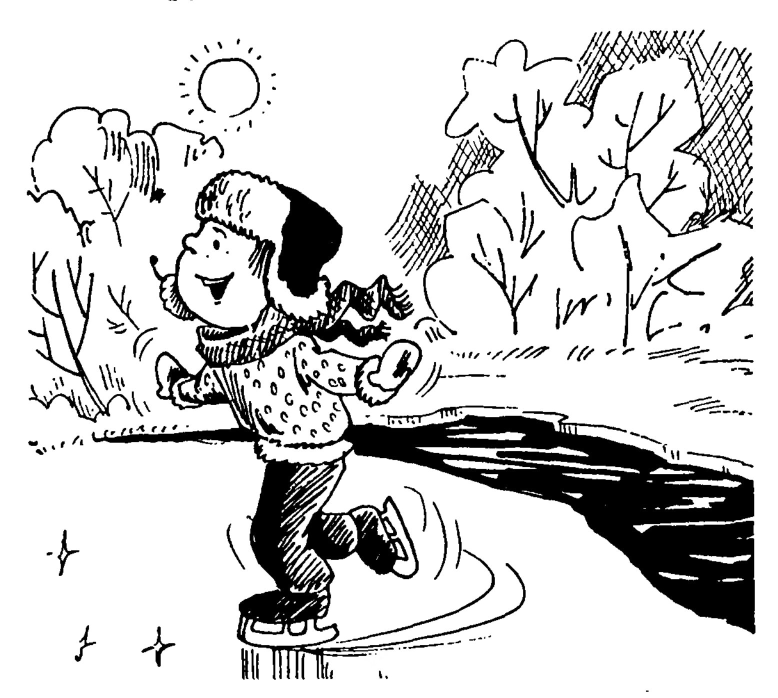
Кроме того, ветер всё время приносит к нашему телу воздух. Только тепло тела нагреет воздух, скрытый в одежде, как ветер выдувает его, и на место нагретого проникает новая порция холодного воздуха, который снова отни-

мает тепло у нашего тела. Ветер насквозь продувает одежду. Поэтому на ветру и бывает холоднее.

ПОЧЕМУ НЕ ЗАМЕРЗАЕТ БЫСТРИНА?

Чем быстрее течёт вода в ручье или речке, тем труднее она замерзает. **Быстрины** остаются незамёрзшими и тогда, когда все пруды и заводи уже давно покрыты льдом.

Струи воды в быстринах всё время смешиваются друг с другом. Верхний слой воды ос-



тывает на морозном воздухе, но прежде, чем успеет замёрзнуть, уже оказывается на дне реки. На его место со дна реки приходит другая, более тёплая струя. И так продолжается до тех пор, пока не перемешивается вся вода. А в прудах, в озёрах или в медленно текущих реках верхний слой воды остывает и быстро замерзает.

Вот почему случается, что на прудах уже катаются на коньках, а в быстрых реках вода ещё не замёрзла.

ЧТО ТАКОЕ «МОРОЗНЫЙ ПАР»?

В очень холодные дни над быстринами появляется пар, как будто вода в реке кипит.

Над быстрыми, незамерзающими реками в мороз густой пеленой стелется туман. **«Морозный пар»** окутывает иногда и поля, и леса. Происходит это потому, что **холодный воздух** не может удержать столько водяных паров, сколько их удерживает **тёплый воздух.**

В тёплом воздухе водяной пар не заметен. Но когда становится холодно, пар сгущается в маленькие капельки и образует туман, который мы хорошо видим.

В сильные морозы воздух над быстринами или над ещё не замёрзшей рекой бывает теплее, чем над землёй и снегом: его нагревает вода. Ведь температура чистой воды никогда не

бывает ниже нулевой, и по сравнению с холодным воздухом её можно назвать тёплой или даже «горячей». В нагретом воздухе много водяных паров. Ветер перемешивает нагретый и холодный воздух. При этом над водой начинает клубиться туман, и нам кажется, что вода в реке кипит. На самом деле вода в реке, конечно, остаётся холодной, но остывающий воздух не может вместить пара, который был в нём раньше. От этого водяные пары сгущаются и становятся видимыми.

ПОЧЕМУ МЫ ПРОВАЛИВАЕМСЯ В СНЕГ?

Почему пешеход проваливается в рыхлом снегу, а лыжник легко скользит по его поверхности? Почему автомобиль не может осенью пройти по пашне, вязнет в грязи, а трактор-тягач проходит по любому бездорожью?

Всё зависит от площади опоры. Пешеход опирается на башмаки или валенки, и вся его тяжесть вдавливает в снег узкие подошвы. А лыжник надавливает на большую, длинную лыжу. Его тяжесть распределяется на снег и впереди, и сзади тела. Потому снег и выдерживает тяжесть человека.

Если подсчитать, с какой силой давят на снег пешеход и лыжник, то окажется, что первый давит на снег в 7 раз сильнее второго.



Нагрузка на один квадратный сантиметр площади подошв в валенках равна примерно 70 грамм, а лыжи давят на снег с силою в 10 грамм на сантиметр. Становясь на лыжи, мы как бы делаемся в 7 раз легче.

Точно так же и трактор опирается широкими гусеницами сразу на бо́льшую площадь, а автомобиль соприкасается с землёй только в тех местах, где колёса опираются на грунт.

Чем шире опора, тем легче пройти по болоту, через слабый лёд по реке, по вязкой дороге, по рыхлому снегу.

ОТКУДА БЕРУТСЯ МОРОЗНЫЕ УЗОРЫ НА ОКНАХ?

Кто не любовался зимой чудесными ледяными картинами на оконных стёклах? Узоры эти напоминают то пальмовые леса, то гирлянды цветов, то ветви елей, то мхи и лишайники. Как же получаются эти причудливые узоры на окнах?

Морозные узоры на стекле — это скопление крошечных кристалликов льда. Образуются они из паров воды, которые в небольшом количестве всегда находятся в воздухе. Зимой в комнате около стёкол воздух сильно охлаждается и не может уже удержать всех паров. Часть водяных паров оседает на стёкла и превращается в кристаллики льда.

В первую очередь кристаллики льда образуются на мельчайших неровностях стекла. Тысячи крохотных, незаметных для глаза трещин и бугорков покрывают стёкла. За один кристаллик цепляется другой, а за другой — третий, и вскоре окно сплошь покрывается ледяным узором.

Кристаллики льда чаще соединяются друг с другом своими вершинами. Множество отдельных кристалликов, цепляясь друг за друга то в одном, то в другом направлении, и создают сказочную, ледяную картину, украшающую в морозные дни оконные стёкла.

ПОЧЕМУ НА МОРОЗЕ НЕЛЬЗЯ ТРОГАТЬ МЕТАЛЛ?

Если вы приложите шарик термометра к железному лому и к деревянной ручке лопаты, то убедитесь, что при самом сильном морозе температура этих предметов будет одинакова.

А между тем все хорошо знают, что даже при сильном морозе можно спокойно взять деревянный предмет рукой без перчатки, в то время когда любой металл обжигает руку, примерзает к коже.



Значит, действие холода зависит не только от температуры, но и ещё от какой-то причины. Этой причиной является неодинаковая теплопроводность дерева и металла. Чем больше **теплопроводность** предмета, тем скорее тепло руки распространится по всему предмету от того места, где мы прикасались к нему. Взяв в руки железный лом за один его конец, мы как бы нагреваем сразу весь тяжёлый лом. По дереву же тепло передаётся в десятки раз медленнее, чем по железу. Наша рука согревает только поверхностный слой дерева и только в том месте, где мы берёмся за ручку лопаты. Рука поэтому так быстро не остывает.

КОГДА НОСКИ НЕ ГРЕЮТ?

Шерстяные носки греют потому, что между волосками шерсти задерживается воздух. А воздух плохо проводит тепло. Он не даёт остывать ногам.

Чтобы было теплее, неопытные люди стараются надеть на ноги несколько пар носков. Их даже не смущает, что нога в стольких носках порой с трудом втискивается в узкую обувь. Но вот оказывается, что в двух парах носков холоднее, чем было в одной. В узкой обуви носки сдавливаются, из них выжимается воздух, и от этого они перестают греть. В ноге, обутой в тесную обувь, сдавливаются



и кровеносные сосуды, по которым течёт кровь. Кровообращение нарушается, происходит застой крови в ногах, а при этом также усиливается действие холода. Значит, бывает и так, что лучше надеть одну пару носков, чем две.

ПОЧЕМУ НА МОРОЗЕ СОХНЕТ БЕЛЬЁ?

Мокрое бельё на морозе становится твёрдым, ломким, как будто оно сделано не из материи, а из фанеры. Это и понятно: вода в белье замёрзла, превратилась в твёрдый лёд.

Но вот прошло несколько часов, затвердевшее бельё внесли в комнату, и оно оттаяло. И тут оказалось, что из мокрого бельё стало чуть влажным. Бельё высохло на морозе! Значит, превращается в **пар** не только вода, но и лёд?!

Так оно и есть. Испаряется не только вода, но и лёд, и снег. Но вода, особенно горячая, превращается в пар быстро. Лёд и снег испаряются очень медленно, и мы этого обычно не замечаем.

СКОЛЬКО ЛЕТ НОВОГОДНЕЙ ЁЛКЕ?

Перед Новым годом почти во всех квартирах появляются праздничные ёлки.

Среди них многие совсем маленькие, высотой всего в 1–2 метра. На вид им не дашь больше 5 или 6 лет. На самом же деле некоторые из них — «глубокие старики». Им по 70–80 лет, а иным и все 100! Почему же они, прожив столько лет, остались столь маленькими?

Дело в том, что в густом лесу очень мало света, — ветви деревьев образуют сплошной тенистый свод, и молодые ёлки, лишённые солнца, растут очень медленно.

Как же определить возраст ёлки? Посмотрите на её срез в сильную лупу, и вы увидите



на нём множество очень узких годовых колец. По количеству этих колец и узнают возраст ёлок.

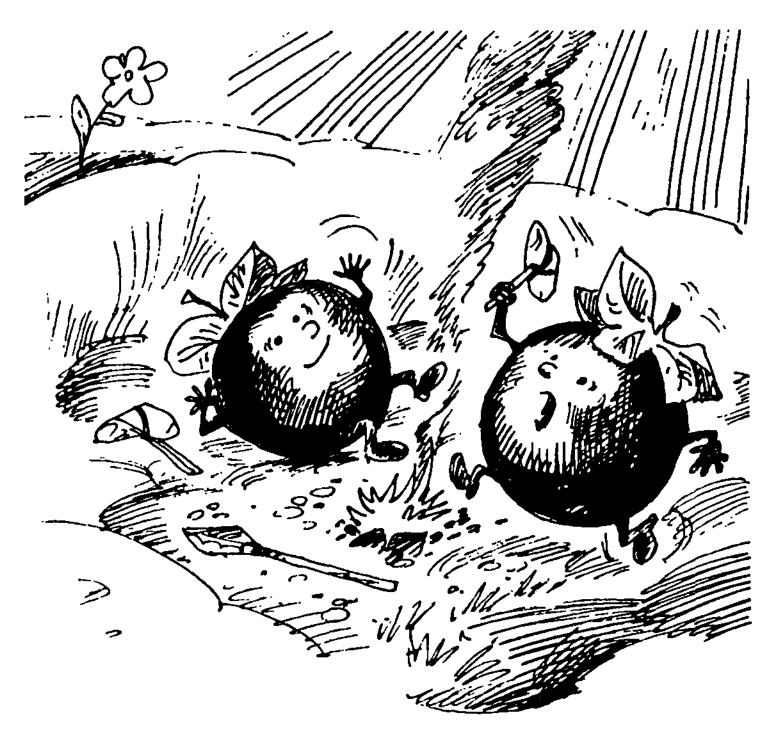
ПОЧЕМУ ПОД СНЕГОМ БЫВАЮТ ЗЕЛЁНЫЕ ЛИСТЬЯ?

Если зимой разгрести в еловом лесу снег, то обнаружатся зелёные листья брусники, зимолюбки, грушанки, копытеня. Почти поло-

вина растений в еловых лесах, да и сами ели, вечнозелёные. А обычно принято думать, что вечнозелёные леса растут только в южных странах!

Ещё удивительнее то, что из семейства брусничных, к которому ботаники причисляют бруснику, чернику и голубику, в тайге растёт только четыре вида, а триста их родственников обитают в тропических лесах Южной Америки и в джунглях Индии.

Еловый лес рос со всеми своими вечнозелёными спутниками уже миллионы лет назад, когда в наших краях было теплее и растения



могли расти почти круглый год. Вот тогда-то растениям и были нужны вечнозелёные листья. При похолодании часть этих растений приспособилась к новым условиям и выжила на севере, сохранив как память о тёплых временах свою вечнозелёную листву. Учёные называют их **реликтовыми**, то есть сохранившимися с очень давних времен.

ПОЧЕМУ СНЕГ ТАЕТ НЕРАВНОМЕРНО?

Бывает, что на полях, залитых солнцем, снег тает неравномерно: местами он сходит ещё ранней весной, а местами лежит, когда уже начинает пробиваться трава.

На огороде одни грядки прогреваются лучше других, хотя весь огород на первый взгляд освещён солнцем одинаково хорошо. А бывает и так, что солнце нагревает одни предметы, а другие при этом остаются холодными.

Путешественники по северным странам рассказывают, что весною борта теплоходов в Арктике нагреваются солнцем очень сильно, но снег и лёд, покрывающие море, почти не тают.

Все эти удивительные явления объясняются очень просто. Сильно греют только отвесные солнечные лучи. Поэтому днём, когда солнце стоит высоко в небе и его лучи падают на землю отвесно, бывает теплее, чем утром и вече-

ром. На севере солнце стоит низко у горизонта. Его лучи скользят по поверхности снежных полей и почти не нагревают снега. А на отвесные борта теплоходов солнечные лучи падают в упор и нагревают их.

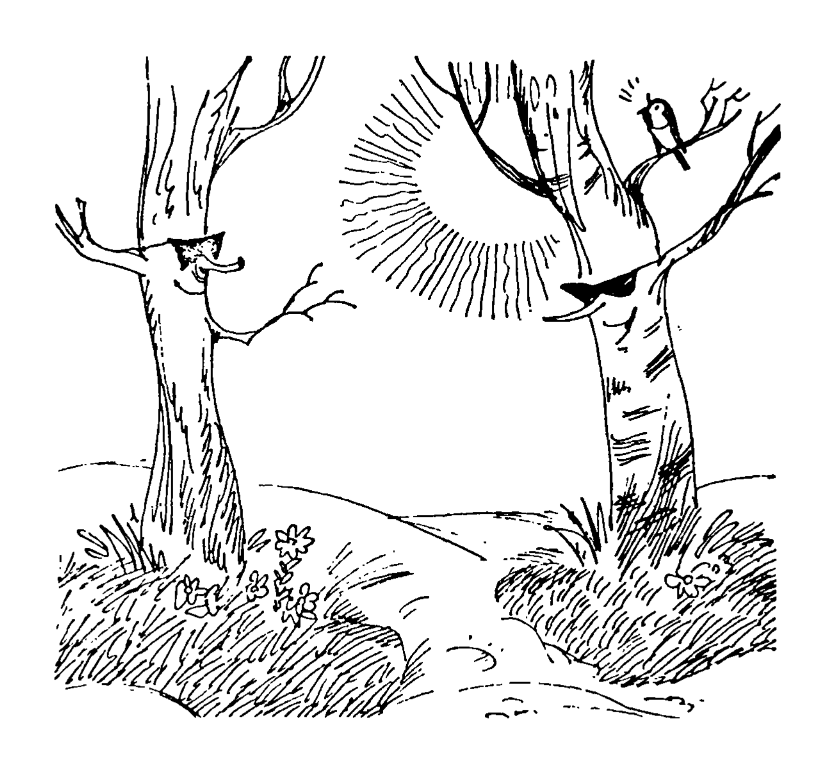
Если грядки расположены на южном склоне, лучи солнца будут падать на них отвесно, и сильно нагреют почву. А по грядкам, что находятся на северном склоне, солнечные лучи будут скользить, и земля на них прогреется плохо.

ГДЕ БЫВАЮТ ПЕРВЫЕ ПРОТАЛИНЫ?

На лесной опушке ещё лежит снег. Но у стволов деревьев почему-то выделяются проталинки.

В XVIII веке американский естествоиспытатель **Б. Франклин** проделал интересный опыт, который объясняет причину образования проталин у тёмных стволов деревьев.

«Я взял, — пишет Франклин, — у портного несколько квадратных кусочков сукна различных цветов. Между ними были: чёрный, тёмно-синий, зелёный, пурпуровый, красный, белый и различных других оттенков и цветов. В одно светлое солнечное утро я положил все эти кусочки на снег. Через несколько часов чёрный кусок, нагревшийся сильнее других,



погрузился в снег так глубоко, что лучи солнца более до него не достигали: тёмно-синий погрузился почти на столько же, как и чёрный; светло-синий гораздо менее, остальные опустились тем менее, чем они светлее. Белый же остался на поверхности, то есть совершенно не опустился».

«Заметьте, — добавляет Франклин, — что на солнце в тёмном костюме нам гораздо жарче, чем в белом; тёмные предметы нагреваются на солнце сильнее, чем светлые. Поэтому под чёрным сукном и снег подтаял сильнее, чем под светлыми кусочками материи».

Стволы деревьев тоже тёмные. Весной они сильно нагреваются солнцем, и вокруг них тает снег. Но почему же тёмные предметы нагреваются сильнее, чем светлые? Именно потому, что они тёмные. Ведь солнечный свет падает на все предметы одинаково. Но от одних предметов лучи сильно отражаются, и они нам кажутся светлыми. А другие предметы поглощают солнечные лучи и выглядят тёмными. Поглощённые предметами лучи превращаются в тепло.

ПОЧЕМУ СКВОЗЬ СТЕКЛО СОЛНЦЕ ГРЕЕТ СИЛЬНЕЕ?

Ранней весной, когда ещё по оврагам лежит снег, в парниках, под стеклом, уже зреют огурцы.

Как только весеннее солнце начинает пригревать, можно заметить, что в комнате, сквозь стекло, оно греет значительно сильнее, чем на улице.

Каким же образом это получается?

Дело в том, что прозрачное стекло легко пропускает световые лучи, но почти не пропускает тепло. Лучи солнца, попав сквозь стекло в парник или в комнату, поглощаются землёй, стенами, всеми предметами, на которые они падают. При этом лучи нагревают предметы, превращаются в тепло. Но выйти сквозь стекло тепло уже не может. Таким образом, сол-

нечные лучи «попадают в ловушку»: лучи могут войти в комнату или парник сквозь стекло, а тепло, в которое они превратились, выйти наружу уже не может и сильно нагревает парник или комнату.

КАК ЗАЩИТИТЬ САД ОТ ЗАМОРОЗКОВ?

Весной и осенью можно видеть, как по ночам во фруктовых садах садоводы жгут костры. Зачем они это делают? Разве может тепло костра уберечь сад от **заморозков**?

Конечно нет. Не огонь, а дым от костров защищает деревья от холода. Дым стелется над



землёй и задерживает тепло у земли. Предохраняют землю от охлаждения и тучи. В ясные ночи, когда нет над землёю туч, бывает холоднее, чем в пасмурную погоду.

ПОЧЕМУ ДЫМ СТЕЛЕТСЯ НАД ЗЕМЛЁЙ?

Когда топится печь, то вместе с тёплым воздухом дым из печи часто уходит вверх. Дым состоит из частиц угля и сажи, которые тяжелее воздуха. Сами они поэтому держаться в воздухе не могут, их увлекает наверх **тёплый воздух.**

В холодную погоду, когда нет ветра, тёплый воздух из труб поднимается высоко вверх. Воздух невидим, но мы узнаём о его движении, потому что вместе с ним поднимается дым.

А в ветреную погоду тёплый воздух из труб вверх не поднимается, он отклоняется ветром в сторону, быстро охлаждается, становится тяжелее и стелется над землёй. Вместе с воздухом стелется и дым.

БЫВАЕТ ЛИ В МАЕ НЕ РАСТАЯВШИЙ СНЕГ?

Можно ли найти снег в майский день? Не в горах и не в глубоком погребе, а в поле или на дворе?



Оказывается, можно. Снег очень долго не тает, если его прикрыть соломой или ветвями елей.

Однажды, во время извержения **вулкана**, огромный поток лавы вылился на склон горы, покрытый снегом. Когда извержение прекратилось, и люди смогли подойти к потоку лавы, они увидели странное явление: раскалённая лава, как огненная река, текла по снежному руслу. Снег под лавой почти не таял. Оказалось, что при соприкосновении со снегом

часть лавы очень быстро застыла. А застывшая лава проводит тепло. Между жидкой лавой и снегом образовалась прослойка, спасшая снег от испепеляющего жара. Точно так же солома спасает снег от лучей весеннего солнца.

Раньше из снега строили склады для хранения продуктов. А чтобы стены складов не таяли, их покрывали соломой, ветвями и землёй. В «снежных складах» можно было хранить молоко и другие продукты всё лето.

МЕШАЕТ ЛИ СВЕТ РОСТУ ОДУВАНЧИКОВ?

Одуванчики, выросшие в тени под забором или в густой траве, всегда бывают выше тех, что выросли на открытой лужайке, где много света.

Значит, свет мешает росту одуванчиков?! Но как же это так? Ведь всем известно, что растения не могут жить без света. В темноте все зелёные растения гибнут.

Свет действительно необходим зелёным растениям. Но излишек света задерживает их рост. Растения увеличиваются в размерах, растут в основном ночью, в темноте, а не днём. Вот почему одуванчики под забором выше тех, что растут на солнцепёке.

ПОЧЕМУ КОМНАТА КАЖЕТСЯ С УЛИЦЫ ТЁМНОЙ?

В комнате днём очень светло. В широкое окно падает яркий сноп солнечных лучей. Даже в дальнем углу комнаты можно прочитать самый мелкий шрифт. Но вот вы вышли на улицу, взглянули на окна и увидели, что светлая комната кажется с улицы тёмной. Почему же так происходит?

Свет свободно входит в комнату, а назад почти не выходит. **Солнечные лучи**, упав на



пол и на стены, частью поглощаются, гаснут, а частью отражаются к потолку. Они сверкают на гранях зеркал, заставляют блестеть посуду и стёкла. Только незначительная доля проникающих в комнату лучей выходит из окна обратно. Поэтому окна и кажутся нам тёмными с улицы на фоне ярко освещённой стены.

ПОЧЕМУ ШЛАГБАУМЫ ПОЛОСАТЫ?

В стихотворении поэта **А. С. Пушкина** «Зимняя дорога» говорится:

Ни огня, ни чёрной хаты,
Глушь и снег... Навстречу мне
Только вёрсты полосаты
Попадаются одне...

С давних пор верстовые (теперь километровые) столбы и шлагбаумы окрашивают в чёрную и белую краски, полосами. Делают это для того, чтобы они были лучше видны.

В пасмурную погоду или в туман, когда вдали всё сливается в один сплошной белёсый фон, белые и серые предметы почти неразличимы. На фоне снега белый столб также будет незаметным. В белые маскировочные халаты одевают бойцов, чтобы скрыть их на снежном поле. А вот тёмные стволы деревьев, чернозёмные склоны холмов, чёрные дорожные

знаки хорошо видны в пасмурную погоду и на фоне снега. В солнечные же дни, наоборот, белые предметы ярко сверкают и заметны на очень большом расстоянии.

Шлагбаумы должны быть видны в любую погоду, по возможности и днём и ночью, зимой и летом. Вот почему их делают полосатыми.

ПОЧЕМУ ДАЛЬНИЙ ЛЕС КАЖЕТСЯ ГОЛУБЫМ?

Если вам случалось идти по полю к дальнему лесу, вы, наверное, замечали, что голубая полоска леса на горизонте постепенно меняет свой свет. Чем ближе вы подходите к лесу, тем зеленее он становится.

Чёрные холмы издали тоже иногда кажутся голубыми. А, например, вершины снежных гор или белые хаты вдалеке часто окрашиваются в розовые тона. Голубые и розовые тона напоминают игру цветов в драгоценном камне — опале. Вот почему окрашивание далёких предметов в различные цвета и называют «опалесценция».

Возникает опалесценция потому, что лучи всех цветов радуги, входящие в солнечный свет, преломляются и рассеиваются в воздухе с неодинаковой силой. Сильнее всех рассеиваются синие и голубые лучи. Большой слой воздуха, освещённый сбоку, становится от этого,



как и небо, голубым. Между тёмным лесом и нашими глазами появляется голубой слой воздуха, и от этого нам кажется, что лес стал голубым. Мы как бы смотрим на него сквозь голубые очки.

Давным-давно знаменитый итальянский художник **Леонардо да Винчи** нарисовал четыре башни и подписал под рисунком: «Делай первое здание над этой стеной — своего цвета, более удалённое... более синим; то, которое ты хочешь, чтобы оно было настолько же отодвинутым назад, делай его настолько же более си-

ним, и то, которое ты хочешь, чтобы оно было удалено в пять раз, делай его в пять раз и более синим». Чем дальше, тем синее — вот важное правило художника. Но, например, вершины снежных гор художник нарисует не голубыми, а... розовыми.

Всё белое так сильно отражает солнечный свет, так сверкает и блестит, что голубоватый воздух не может окрасить его в голубой цвет. Но из яркого потока лучей, идущих от белых предметов к нашим глазам, большой слой воздуха отнимает голубые, синие и зелёные лучи, которые рассеиваются в воздухе во все стороны, и до наших глаз доходят главным образом жёлтые и красные. Потому и окрашиваются далёкие снежные вершины в розовые тона.

ПОЧЕМУ ГУДЯТ ПРОВОДА?

Если в ветреный день подойти к телеграфной линии, то можно услышать громкое гудение, как будто в столбах спрятаны целые рои пчёл.

Это гудят провода, а столбы усиливают этот гул, делают его громче. Так доски, из которых сделаны скрипки, усиливают звучание струн.

Почему же гудят провода?

Ветер образует вокруг натянутых проводов завихрения, воздушные водовороты, подоб-

ные тем, которые хорошо видны на пыльной дороге, когда вихри кружат пыль.

Завихрения заставляют провода дрожать, колебаться, а при этом возникают звуки. Ведь и смычок, которым играют на скрипке, колеблет струны. В холодные дни провода натягиваются сильнее, и звуки от их колебаний получаются более высокими, чем в тёплую погоду.

Воздушные завихрения вызывают и завывания ветра на чердаках. В ветреные дни «воют» крыши и трубы. Всё это происходит потому, что ветер образует вихри вокруг всех предметов, стоящих на его пути и внутри труб.

ПОЧЕМУ ПРОВОДА ПРОВИСАЮТ?

Инженеры всегда точно рассчитывают, сколько меди потребуется для проводов. Медь стоит дорого, её стараются всюду сэкономить. Но вот связисты начинают подвешивать провода. Казалось бы, они должны натянуть их потуже, чтобы провода не провисали, тогда их потребуется меньше. Но на самом деле провода никогда не натягивают туго. Сделать этого нельзя потому, что длина проводов всё время меняется. Летом они бывают длиннее, а зимой короче. Ночью они тоже укорачиваются, а днём удлиняются.

Все металлические изделия заметно сокращаются от холода. Если в летний день туго на-



тянуть провода, то зимой заметно уменьшатся в длине и так сильно натянутся, что могут лопнуть.

ПОЧЕМУ САМОЛЁТ ОСТАВЛЯЕТ СЛЕД?

Иногда в небе видны длинные белые полосы, вроде очень узких облаков. Эти полосы сплетаются в причудливые узоры, устремляются вверх, а потом вдруг неожиданно обры-



ваются. Каждый из нас знает, что это след самолёта, взвившегося высоко в небо.

Почему же самолёт, летящий низко, никакого следа за собой не оставляет, а самолёт, взвившийся так высоко, что его совсем не видно, начинает оставлять следы?

След самолёта — это сгустившиеся **водяные пары**. Высоко над землёй очень холодно. Поэтому водяные пары, сгустившиеся в воздухе, превращаются в облако. Но для того, чтобы пары сгустились, недостаточно одного понижения температуры. Мельчайшие капельки тумана всегда образуются вокруг каких-

нибудь других тел. Невысоко над землёй много пыли. Каждая пылинка может собрать вокруг себя водяные пары. Как только чуть похолодает, над землёй уже образуются туманы и облака. На большой высоте пыли нет, и выходит, что водяные пары там сгуститься не могут. Но вот в небо взвился самолёт. Из его моторов вырываются газы, мельчайшие частицы дыма, и вокруг них сразу сгущаются водяные пары, образуя облачные следы самолёта.

ОТКУДА СЛЫШЕН ШУМ?

Кто из вас внимательней, тот, наверное, заметил, что определить, откуда слышен шум, не всегда бывает просто. Вы подходите по переулку к улице, по которой идёт трамвай. Вам слышен шум идущего трамвая. Но с какой стороны он приближается — справа или слева?

В небе гудит самолёт. Где он? Одни начнут искать его на востоке, другие — на западе.

Оказывается, направление, откуда слышен звук, мы определяем гораздо хуже, чем направление, откуда виден свет. Потому мы и говорим: «Слышал звон, да не знаю, где он».

Особенно трудно определить на слух, где находится источник низких и длительных, ровных звуков, начало которых мы не заметили (например, шум самолёта, на который мы не сразу обратили внимание). Зато направле-

ние, откуда слышатся высокие звуки, например, ауканье или отдельные выстрелы, на слух определить гораздо легче.

«БОРЮТСЯ» ЛИ ДЕРЕВЬЯ МЕЖДУ СОБОЙ?

Очень часто среди густого елового леса, на вырубках и на старых пожарищах вырастают берёзовые рощи или густые осинники.

Яркие зелёные пятна берёзовых рощ или осинников особенно хорошо заметны весной, когда листья деревьев бывают гораздо светлее елового леса осенью. Листья осенью становятся жёлтыми, золотыми, багряными, а иглы елей круглый год не меняют своей окраски.

Но откуда берутся лиственные деревья в глухом еловом лесу? Почему на вырубках и пожарищах не вырастает ельник?

Ель — растение теневыносливое и очень медленно растущее. Поэтому, хотя ветер и приносит на лесные поляны с соседних деревьев миллионы крылатых еловых семян, вырастают на полянках не ёлочки, а светолюбивые и быстро растущие берёзки и осинки, семена которых издалека прилетели сюда с тем же ветром. Под густой листвой — в тени лиственных деревьев — могут расти и молодые ёлочки. Постепенно они подрастают, прижавшись



к стройным берёзкам. Встретив в лесу такую берёзку и ёлочку, можно подумать, что тесная дружба свела их вместе. Но на самом деле между лиственными деревьями и елями идёт настоящая, жестокая борьба. Используя каждый подходящий уголок, молодые ели поднимаются одна за другой. Под этим сводом уже не могут вырасти ни новые берёзки, ни кусты или травы лесных полян, которым нужно много света. Зато растения елового леса — брусника, мхи, лишайники — находят себе приют в тени молодых ёлочек. Но когда берёзы начинают стареть и умирать, на месте берё-

зовой рощи вновь оказывается еловый лес. Ели отвоёвывают у берёз и осин вырубки и пожарища, которые те первые захватили.

ПОЧЕМУ В ЕЛЬНИКЕ МАЛО ЦВЕТОВ?

Кто из вас видел ростки ромашки или **колокольчика**, которые не дали бы цветов? Вероятно, никто. Ростки полевых растений всегда зацветают, иное дело — растения елового леса. Кому приходилось собирать **ландыши**, тот знает, что среди десятков, а иногда и сотен ростков ландыша с трудом разыщешь хоть один цветущий стебелёк.

У брусники и у других растений елового леса цветы — тоже редкое явление. К тому же большая часть из них — пустоцветы. В еловом лесу мало насекомых, и многие цветы остаются неоплодотворёнными, не приносят семян. Как известно, именно насекомые, перелетая в поисках сладкого сока цветов, переносят с одних цветов на другие пыльцу и таким образом способствуют оплодотворению растений.

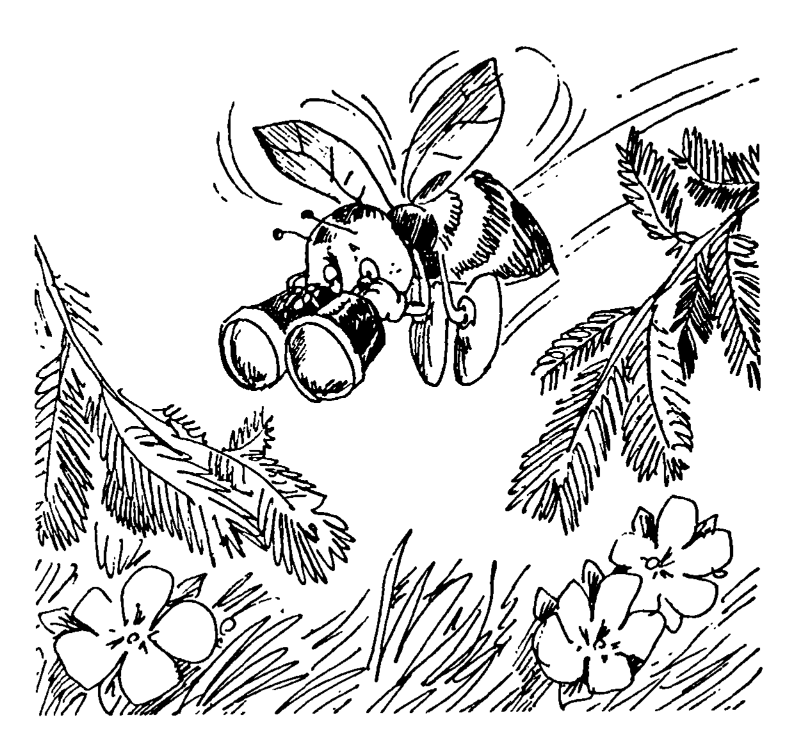
Зато у большинства лесных растений под землёй тянутся длинные корневища. Они как бы заменяют этим растениям семена. С их помощью ландыши, черника и другие растения быстро размножаются.

ПОЧЕМУ У ЛАНДЫША ЦВЕТЫ БЕЛЫЕ?

На лесных полянах растёт множество ярких цветов; синие **колокольчики**, жёлтые с белым венчиком ромашки, красные гвоздики. Такие же пёстрые цветы растут и в берёзовой роще, и в дубовом лесу.

Но в еловом лесу вы найдёте только белые и бледно-розовые цветы.

У ландышей цветы белые, у **грушанки** тоже белые, у **майника** — белые, а цветы брусники бледно-розовые.



Оказывается, в полумраке, под густыми ветвями елей, именно белые цветы хорошо заметны издали. Белая окраска облегчает насекомым поиски цветов. По этой причине и появились у растений елового леса белые цветы.

ГДЕ БУРЯ ЛОМАЕТ ДЕРЕВЬЯ?

В густом лесу бывает трудно пробраться сквозь чащу. Путнику на каждом шагу встречаются полуистлевшие стволы огромных деревьев, поваленных ветром. Вывернутые с корнем, эти стволы напоминают нам о бурях. Но кто же не знает, что ветер в лесу дует слабее, чем в поле. Стволы и ветви деревьев задерживают ветер. В ветреный день мы укрываемся в лесу. Однако бурелом бывает всегда в густом лесу и очень редко на опушке леса.

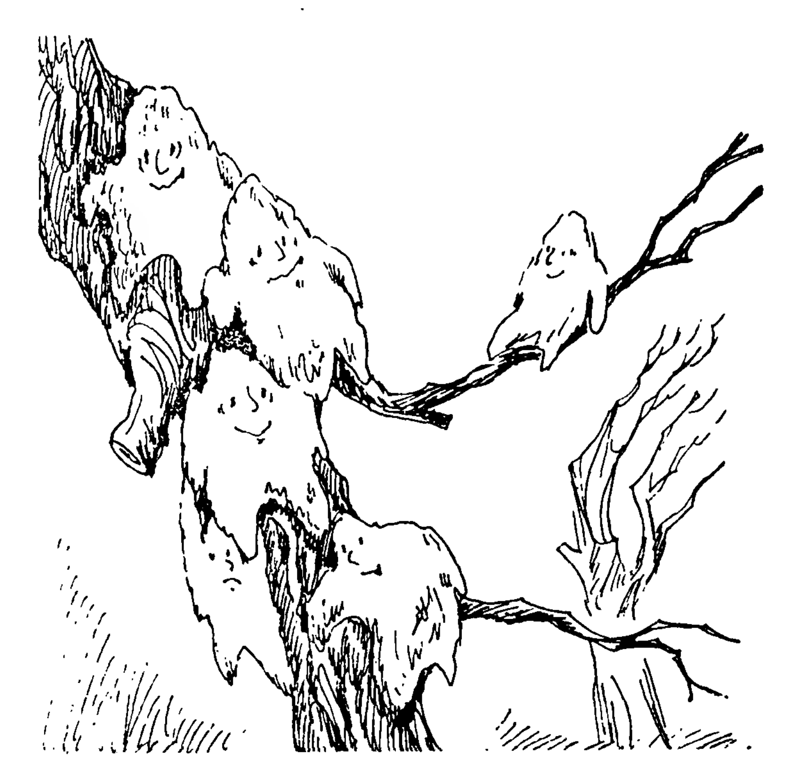
Почти никогда не удаётся ветру вывернуть деревья, одиноко растущие в поле.

Получается так потому, что у высоких, тянущихся к свету лесных деревьев нижние ветки, затенённые соседними деревьями, отмирают и зелёной остаётся только вершина. Такие деревья становятся очень неустойчивыми. Ветер, оказывая давление на высокое дерево, легче валит его, как и вам бывает легче свалить врытый в землю кол, если ухватиться за него не снизу, а ближе к верхушке.

Деревья, выросшие в поле, с низко расположенными сучьями, очень устойчивы. Поэтому ветру и трудно их опрокинуть, тогда как в лесу он легко находит себе жертвы.

В ЧЁМ СЕКРЕТ ЛИШАЙНИКОВ?

В глухом лесу, подальше от жилья, можно увидеть на ветках деревьев длинные серовато-голубые «бороды». Это с ветвей свисают **лишайники**, самые неприхотливые растения на



свете. Лишайники находят там, где никакие другие растения жить не могут.

Лишайники встречаются и в тропических лесах, но здесь они селятся на вечнозелёных кронах гигантских деревьев, где ничто не может защитить их от жгучего солнца.

Живут лишайники и на прибрежных скалах, покрывая их жёлтыми, бурыми, оранжевыми и чёрными наростами.

Огромные пространства в тундре покрыты оленьим мхом — **ягелем**. Это тоже лишайник. Он растёт в таком холодном климате, где гибнут все другие растения.

Секрет удивительной неприхотливости лишайников открыли русские учёные **А. Фаминцын** и **О. Баранецкий**. В 1867 году они установили, что лишайники состоят из двух растений — крохотных грибков и таких же маленьких, видимых только в **микроскоп**, водорослей. Водоросли добывают питательные вещества из воздуха. Грибы высасывают, отнимают эти вещества у водорослей. Но зато во время дождя грибы запасают воду и для себя и для водорослей. Таким образом, водоросли, живя среди влажных клеток гриба, не боятся даже тропического солнца. Грибы же получают питательные вещества от водорослей, подобно тому, как древесные грибы питаются соками деревьев.

Вот какие замечательные растения можно встретить на глухой лесной дороге! Но едва

только дорога выведет нас к окрестностям большого города, как лишайники исчезают. Они гибнут от малейшей примеси в воздухе выхлопных и ядовитых газов.

В лесу по исчезновению лишайников можно судить о том, что лес скоро кончится, и вы выйдете к пригородным, задымлённым местам.

ПОЛУЧАЮТ ЛИ ДЕРЕВЬЯ СОЛНЕЧНЫЕ ОЖОГИ?

На краю лесосек — вырубок леса — часто попадаются деревья с повреждённой корой. Кое-где на стволах кора совсем отмирает. Что же служит причиной болезни и гибели коры?

В густых лесах мало света. На лесосеках же солнце беспрепятственно жжёт стволы деревьев. Не привыкшая к солнцу кора на этих деревьях получает **ожоги**, повреждается и отмирает. Это особенно часто случается с теневыносливыми деревьями — елью, пихтой, буком.

ПОЧЕМУ СВЕТЯТСЯ ГНИЛУШКИ?

Ночью в лесу иногда попадаются светящиеся голубоватым светом пни. Они всегда бывают гнилыми. Светится только гниющее дерево. Гнилушку можно принести домой, помес-



тить в тёмный угол, и она будет мерцать в углу ночь напролёт.

В гниющем дереве селятся светящиеся **бактерии**. В теле этих крохотных существ, которых нельзя разглядеть без помощи микроскопа, содержатся особые вещества, вроде фосфора. Эти вещества очень медленно сгорают холодным пламенем. Тепла от их горения образуется так мало, что термометром или на ощупь его уловить невозможно. Но зрение гораздо чувствительнее, чем осязание, и поэтому мы можем уловить слабый свет гнилуш-

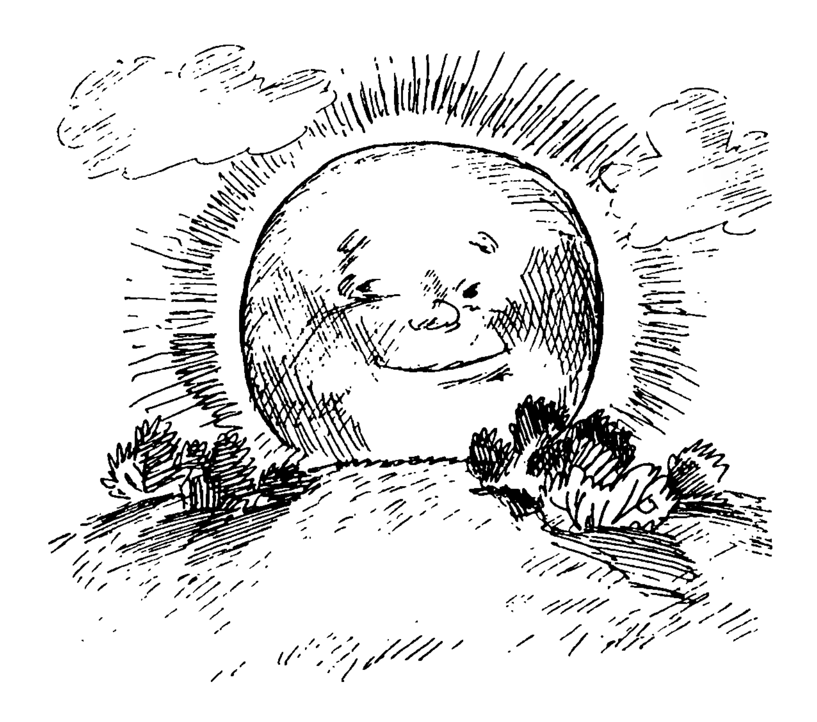
ки. Пока живы в гнилушке светящиеся бактерии, она излучает голубоватый свет.

КТО СЕЕТ ТАТАРНИК ПОД ЗАБОРАМИ?

Летом вдоль заборов и на огородах зацветает татарник. Кажется, что кто-то специально сажает эти сорные растения под заборами или что в других местах они не могут почему-то расти. Но всё объясняется проще. Семена татарника — летучки: они переносятся ветром. Пушистые «парашютики» татарника с прикреплёнными к ним семенами несутся по ветру над землёй. Но как только встретится на пути летящего семени какое-нибудь препятствие, «парашютики» от удара теряют свою ношу. Пушинка уносится дальше, а семечко падает на землю. Чаще всего на пути семян-парашютиков попадаются заборы и стены домов. Заборы «ловят» в воздухе семена татарника, как сети в море ловят рыбу. Вот почему татарник растёт чаще всего под заборами.

ПОЧЕМУ СОЛНЦЕ У ГОРИЗОНТА БЫВАЕТ КРАСНЫМ?

Белый солнечный свет состоит из семи цветов: красного, оранжевого, жёлтого, зелёного, голубого, синего и фиолетового. Когда солнеч-



ные лучи преломляются в капельках дождя, рассеянных в воздухе, на небе появляется многоцветная радуга.

Солнечные лучи разного цвета не одинаково легко проходят сквозь воздух. Легче всего проходят красные лучи. Когда **солнце** спускается к горизонту, его лучи скользят над землёй и, прежде чем попасть в наши глаза, проходят сквозь большую толщу пыльного воздуха. Из солнечного света отнимаются все лучи, кроме красных. Красные же доходят до наших глаз и сквозь пыльный воздух. Вот солнце и кажется нам у **горизонта** красным.

Водяные пары тоже сильно задерживают все лучи, кроме красных. Перед ненастьем в воздухе бывает особенно много водяных паров. Поэтому если солнце садится очень красным, то можно ждать на другой день или ночью дождя.

ПОЧЕМУ СОЛНЦЕ У ГОРИЗОНТА КАЖЕТСЯ БОЛЬШИМ?

Чем ближе к горизонту опускается солнце, тем больше оно становится. Луна всходит огромным огненным шаром, а поднявшись высоко в небе, становится гораздо меньше.

В действительности, конечно, солнце и луна не меняют своих размеров. Нам только кажется, что они становятся то больше, то меньше. Нас обманывают глаза. Учёные проделали такой опыт: в тёмной комнате у стены зажгли лампу, прикрытую стеклянным кружком. Получилось маленькое «солнце». Когда лампа находилась у самого пола против глаз людей, сидящих на стульях, светлый кружок казался большим. Но стоило только лампу поднять так, что людям пришлось на неё смотреть, приподняв глаза ко лбу, как кружок уменьшился в размерах.

Посмотрите на рабочих, которые строят высокий дом. У карниза дома они покажутся вам маленькими. А люди, стоящие на земле и нахо-

дящиеся дальше от вас, чем люди на крыше, будут выглядеть большими. Всё дело в том, как мы на них смотрим: прямо или подняв глаза.

На солнце у горизонта мы смотрим прямо, и поэтому оно кажется нам больше, чем то же солнце в зените, над головой.

ГРЕЕТ ЛИ ЛУНА?

Каждый знает, что греться можно «на солнышке», но не «при луне». Ведь луна — тёмный и холодный шар. Она не излучает света,



как солнце. Луна светит отражённым светом солнца, как огромное зеркало.

Но и отражённые световые лучи могут нести с собой тепло. Совсем холодного света не бывает. Но лунный свет в сотни тысяч раз слабее солнечного. И во столько же раз луна греет слабее, чем солнце. Такого слабого тепла наша кожа не чувствует. Но с помощью очень точных приборов учёным удалось измерить тепло лунного света.

КАК СВЕТЯТ ЗВЁЗДЫ?

В безлунную, но ясную ночь никогда не бывает совсем темно. В такие ночи землю освещают звёзды. Свет их в сотни тысяч раз слабее лунного и в миллионы раз слабее яркого солнечного света. Но всё же и при свете звёзд наши глаза, привыкшие к темноте, различают контуры домов, деревьев и других крупных предметов. Ночные же звери и птицы, кошки и совы, видят при свете звёзд совсем неплохо.

Но вот учёные подсчитали, с какой яркостью светят звёзды, которые мы видим на небе, и тут оказалось, что свет их ещё гораздо слабее, чем ночной свет. Стали искать, откуда же берётся дополнительный свет? Солнце светить не может — оно скрыто за Землёй. Луны тоже нет на небе. Оказалось, что светят невидимые звёзды. Миллионы этих светил усейвают каж-

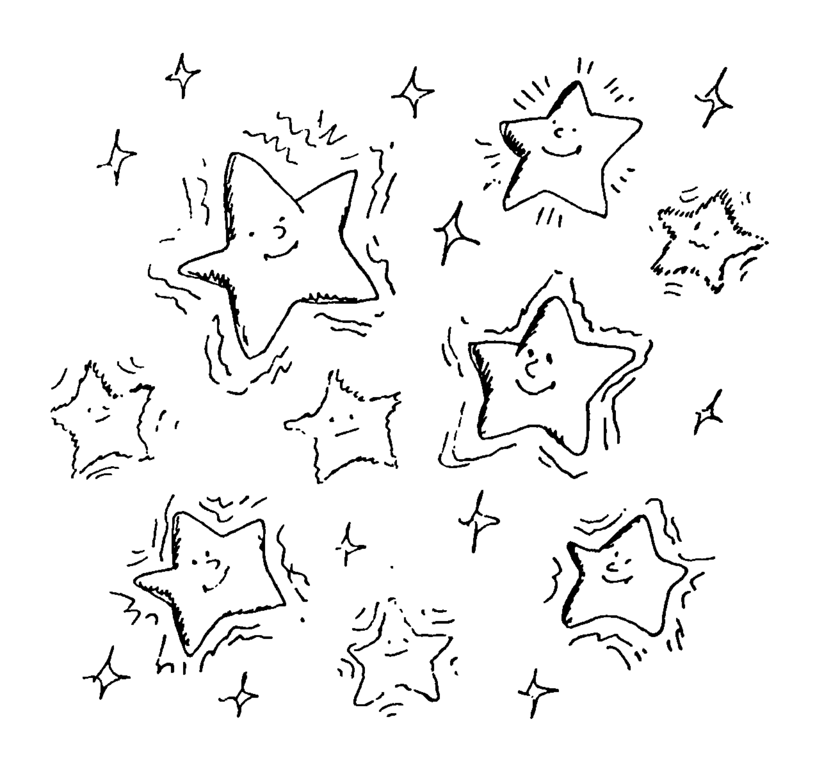
дый участок неба. Поэтому небо и не кажется совсем чёрным. Блеск этих звёздочек сливается в сияние, которое очень слабо, но всё же освещает Землю.

Кроме того, особенно весной и летом, очень высокие слои воздуха слабо светятся и потому, что до них добираются из-за горизонта рассеянные солнечные лучи. Так ночью освещают небо звёзды-невидимки и солнце, которого не видно на небе.

ПОЧЕМУ ЗВЁЗДЫ МЕРЦАЮТ?

Звёзды всё время меняют свою яркость и свет. Кажется, что на них всё время что-то происходит: может быть, вспыхивают цветные огни, а может быть, на них находят, а потом рассеиваются облака.

На самом же деле звёзды мерцают совсем по другой причине. Они находятся от нас так далеко, что выглядят на небе крохотными точками, хотя в действительности каждая звезда во многие тысячи раз больше Земли, а многие из них гораздо больше Солнца. Тоненький луч света от далёких звёзд проходит сквозь воздух и только тогда попадает к нам в глаза. Но воздух никогда не бывает совершенно спокойным. Это не на звёздах, а в воздухе, окружающем Землю, происходят перемены, — дуют **ветры**, смешиваются более влажные и более



сухие массы воздуха. А неоднородный воздух по-разному пропускает лучи света. Вот нам и кажется, что яркость звёзд и их цвет всё время меняется.

Кроме звёзд, на небе есть и **планеты**, которые тоже похожи на светлые точки. Но в телескопы можно увидеть, что эти планеты — не точки, а маленькие кружочки. От них к нам в глаза идёт уже не тоненький луч света, а целый пучок таких лучей. Один луч может стать на секунду слабее, но в это время соседний луч, идущий через другой слой воздуха, становится ярче. Поэтому планеты не меняют

своего вида. Они светят ровным светом, а не мерцают, как звёзды. По ровному свету планет их легко отличить на ночном небе от звёзд.

ПОЧЕМУ НОЧНЫЕ ЗВУКИ СИЛЬНЕЕ?

Ночью далёкие слабые звуки мы слышим лучше, чем днём. Да, ночью тихо, и слабые звуки не заглушаются ни пением птиц, ни голосами людей.

Конечно, ночная тишина помогает вслушиваться в отдалённые звуки. Но за городом, в полях и лесах, бывает тихо и днём, а слышно тут днём, особенно в жаркую погоду, всё же значительно хуже, чем ночью.

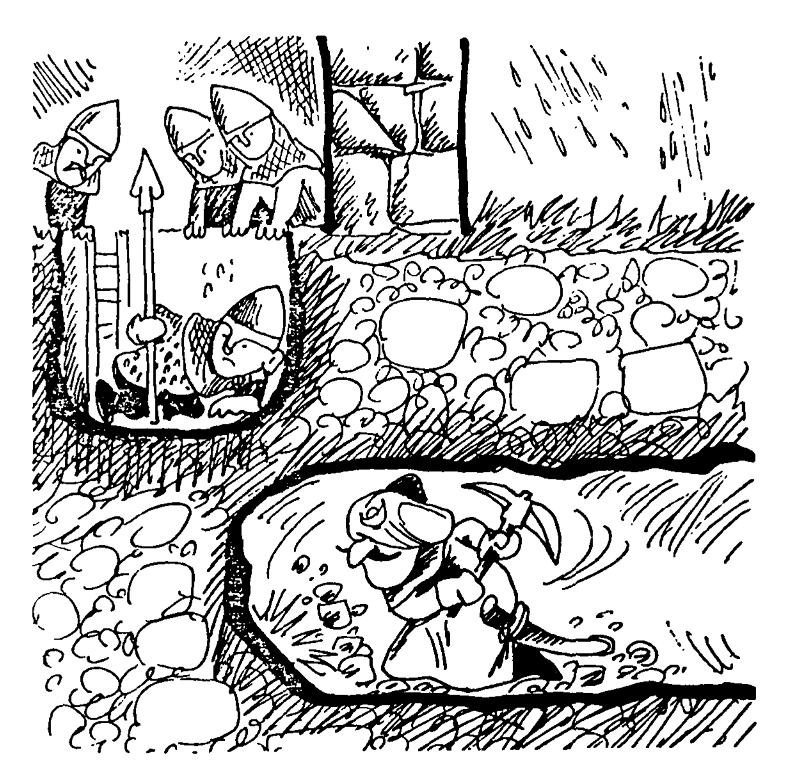
Всё дело в неравномерном нагревании воздуха. Днём солнце сильнее нагревает тёмный лес, чем пруд или реку. От леса нагревается воздух над деревьями, а тёплый воздух менее плотный, чем холодный. И вот откуда-то издалека несётся звук электрички. Этот звук проходит через разные слои воздуха — более и менее плотные. Физики установили, что звук при этом меняет своё направление: он идёт уже не прямо — то уходит вверх, то ударяется о землю. Кроме того, часть звуков теряется и слышны они не так далеко, как ночью, когда температура воздуха равномерней, и звуки поэтому идут по прямой линии.

ПОМОГАЮТ ЛИ ВОДА И ЗЕМЛЯ СЛЫШАТЬ ЗВУКИ?

Голоса купальщиков над рекой слышны гораздо дальше, чем голоса в поле.

Москвичи, живущие на улицах и в переулках возле Москвы-реки, слышат раскаты салютов гораздо лучше, чем те, кто живёт вдалеке. Как же вода помогает слышать?

Звук по воде распространяется быстрее и лучше, чем по воздуху. Потому-то и слышим мы звуки на берегу реки особенно хорошо.

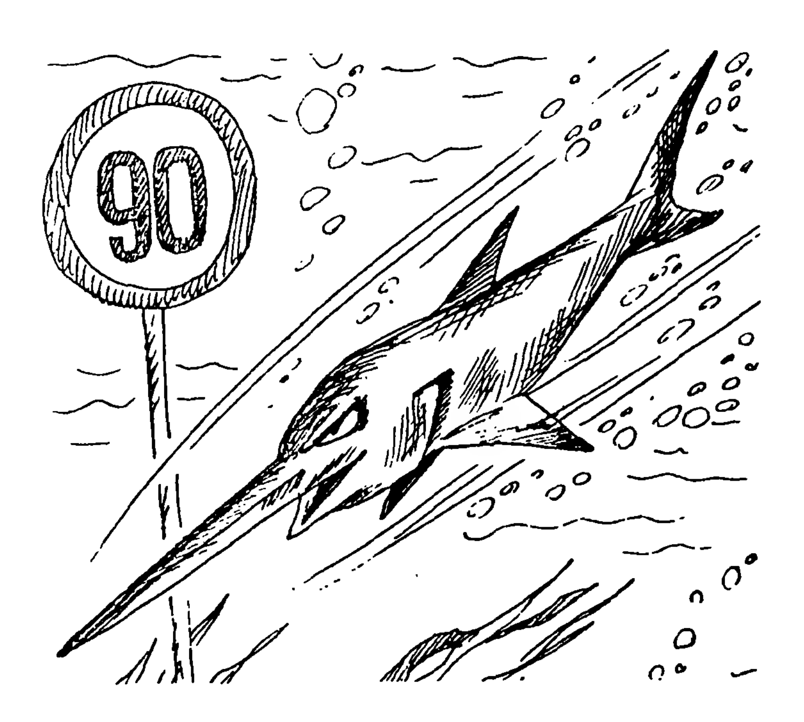


Лучше, чем по воздуху, распространяются звуки и по твёрдым телам. Сказочные герои, чтобы узнать о погоне за ними, прикладывают ухо к земле. Топот коней по земле доносится лучше, чем по воздуху. Способность звуков хорошо распространяться по твёрдым телам с давних времен использовалась и на практике. В начале XVII века в России был составлен «Устав ратных, пушечных и других дел...». В нём говорилось, что «для обнаружения ведущегося неприятелем подкопа надо вырыть в крепости яму и приложить ухо к её стенке со стороны крепостных стен». Таким путём можно услышать удары заступа о землю на очень большом расстоянии.

ПОЧЕМУ ТРУДНО ХЛОПАТЬ В ЛАДОШИ ПОД ВОДОЙ?

Попробуйте, купаясь в реке, ударить в воде в ладоши. У вас ничего не выйдет. Чем с большей скоростью вы будете сдвигать ладони, тем сильнее станет вода сопротивляться движению рук. Но если вы возьмёте два длинных брёвнышка такой же толщины, как ширина ладоней, то быстро сдвинуть их под водой будет уже легче.

Вода сопротивляется движению предметов то больше, то меньше. Всё зависит от формы предметов. Подводным лодкам и торпедам придают форму сигары, чтобы они легко скользили под водой.



Огромная **меч-рыба** плавает быстрее всех рыб (со скоростью 80–90 км в час). А ведь тело меч-рыбы в сотни раз больше человеческих ладоней. Вот как сильно влияет форма на движение тела в воде.

ПОЧЕМУ ПРОЗРАЧНАЯ РЕКА КАЖЕТСЯ МЕЛКОЙ?

С лодки прозрачная **речка** кажется очень мелкой, так и хочется достать до дна веслом. Но на самом деле лодка плывёт по довольно глубокому месту.



Почему же глубокая река кажется нам мелкой?

Нас обманывают лучи света. Отразившись от дна реки, они идут из воды на воздух и попадают нам в глаза. Но когда лучи света выныривают из речной глубины, они меняют своё направление. При этом нам кажется, что исходят они от более близких предметов, чем на самом деле. Камни и речной песок как бы приближаются к поверхности, хотя в действительности они находятся глубоко под водой.

ПОЧЕМУ ЦВЕТЫ ПОСЛЕ ДОЖДЯ ПАХНУТ СИЛЬНЕЕ?

Вероятно, многие из вас замечали, что после дождя цветы пахнут сильнее.

Происходит это потому, что особые пахучие вещества — **эфирные масла,** — которые содержатся в цветах, начинают после дождя сильнее испаряться.

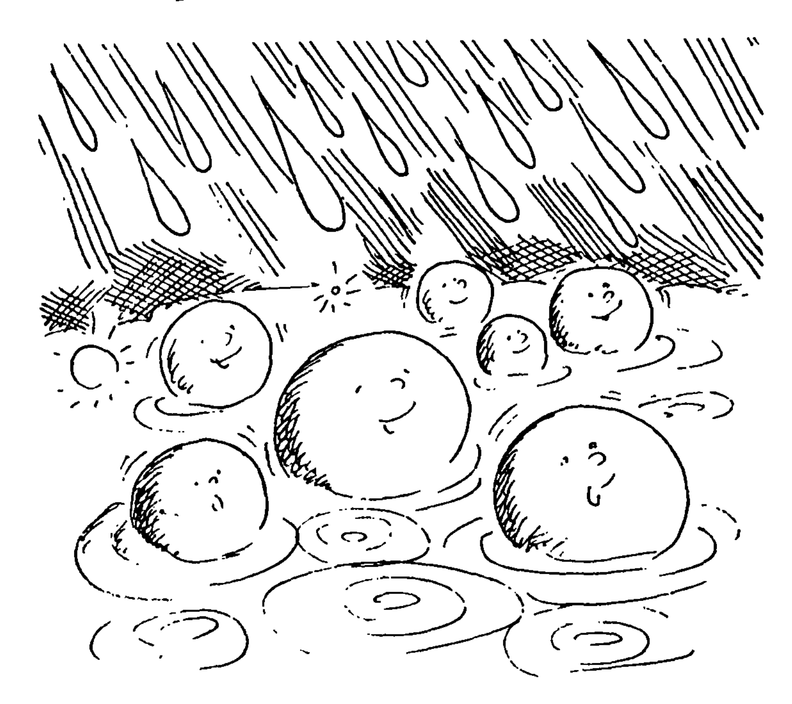
Дождевая вода проникает в чашечки цветов, добирается до нектарников, где находятся эфирные масла, и смешивается с этими пахучими веществами. А смесь двух жидкостей часто испаряется сильнее, чем каждая в от-



дельности. Когда после дождя проглянет солнце, под его лучами смесь воды и эфирных масел испаряется быстрее, чем безводные масла. В воздухе появляется много пахучих паров, и мы чувствуем, что цветы после дождя пахнут сильнее.

ОТКУДА БЕРУТСЯ ДОЖДЕВЫЕ ПУЗЫРИ?

«Ну, будет ненастье», — часто говорят при виде пузырей, долго плавающих в лужах во время дождя. И в самом деле, они по-



являются не всегда. Бывает, что капли дождя, падая в лужи, не образуют никаких пузырей.

При сильном дожде крупные капли падают так быстро, что увлекают за собой в лужи воздух, который затем всплывает в пузырях. Если воздух сухой, то тонкая плёнка пузырей мгновенно высыхает. При влажном же воздухе пузыри могут долго плавать по лужам.

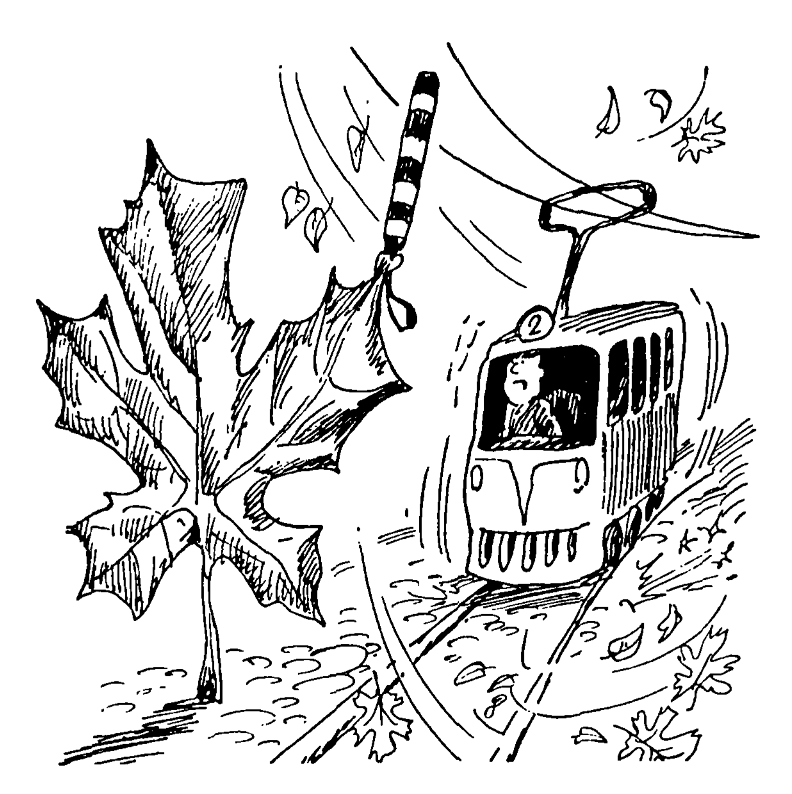
А так как влажный воздух служит признаком ненастья, то по **дождевым пузырям** действительно можно предсказывать погоду.

ЧЕМ МОЖЕТ БЫТЬ ОПАСЕН ЛИСТОПАД?

«Осторожно — **листопад**» — дорожные щиты с такой надписью иногда можно увидеть осенью близ трамвайных путей. Увидев это предупреждение, водитель трамвая замедляет ход: упавшие на рельсы листья могут привести к аварии.

Когда колёса трамвая раздавливают опавшие листья, их сок смачивает рельсы. От этого рельсы и колёса становятся скользкими: колёса трамвая начинают скользить по рельсам.

На скользких рельсах трудно бывает сразу остановить трамвай: тормоза задержат колё-



са, колёса перестанут крутиться, а трамвай всё ещё будет скользить на них. Вот почему осенью водитель трамвая должен вести его особенно осторожно.

НЕОБЫКНОВЕННЫЙ ЗООПАРК



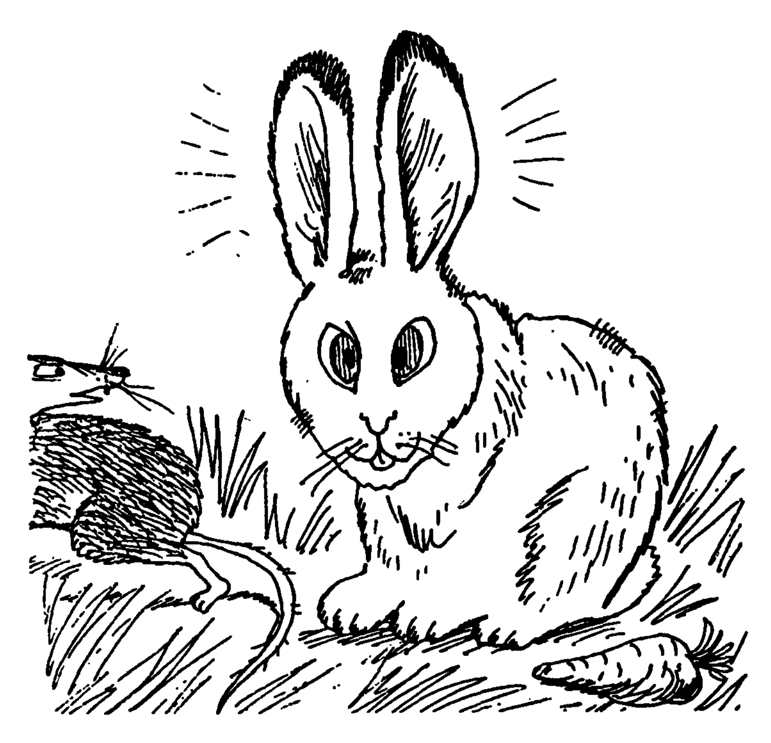
*В этом зоопарке нет ни загородок,
ни клеток. Живут в нём самые
обыкновенные звери и птицы,
амфибии и насекомые — кролики, кошки,
собаки, лягушки, комары и мухи.
Но в книге занимательной науки
всё загадочно и удивительно:
зачем кроликам длинные уши?
почему у кошек ночью блестят глаза?
зачем нахохливается птица?
как мухи ходят по потолку?*

Почему? Отчего? Зачем?

ЗАЧЕМ КРОЛИКАМ ДЛИННЫЕ УШИ?

Длинные уши кроликов — это не простое украшение, а важный орган, точно так же, как и длинные хвосты у крыс.

В ушах кроликов и в хвостах крыс много кровеносных сосудов. Когда кролику или крысе жарко, эти кровеносные сосуды расширяются, и по ним начинает протекать много крови. А так как тонкая кожа ушей и хвоста не покрыта густой шерстью, кровь охлаждается воздухом.



Когда же кроликам и крысам холодно, сосуды в ушах и хвостах у них суживаются, кровь отливает к другим частям тела, которые хорошо защищены тёплой шерстью, и уже не охлаждаются.

Вот почему **температура** крови у крыс и кроликов остаётся одинаковой и в жаркий летний день и в мороз.

КАК СОБАКА ЗАЩИЩАЕТСЯ ОТ ЖАРЫ?

В жаркий день собака высовывает язык и очень часто дышит. У собак в коже нет потовых желёз. Они не могут, как люди и лошади, вспотеть от жары. А пот, испаряясь на воздухе, охлаждает тело животных и людей. Собаки «устраиваются» иначе. Они высовывают язык. С языка испаряется слюна. При этом язык сильно охлаждается. Так же охлаждается и кровь, которая протекает через язык. Частое дыхание собаки ускоряет **испарение** слюны, потому что воздух при дыхании, как ветер, обдувает высунутый язык. А на ветру испарение идёт быстрее. Кроме того, чем чаще и глубже делаются вдохи, тем больше воздуха проникает в лёгкие, где так же испаряется влага и охлаждает кровь.

Собаки умеют бороться и с холодом. В жаркий день собаки лежат и спят вытянувшись, что-

бы ветерок мог добраться до живота, который хуже защищён шерстью, чем бока или спина. Но на морозе собаки сворачиваются клубком, подставляя морозному воздуху только спину.

Кровь у собаки не изменяет своей температуры и зимой. А падение температуры крови не менее опасно, чем сильный жар.

КАК ВИДИТ КОШКА В ТЕМНОТЕ?

Обычно думают, что кошки и ночные птицы — совы и филины прекрасно видят в темноте.

Это ошибочное мнение. В полной темноте кошки ничего не могут увидеть. Чтобы кошка ночью могла видеть, необходим хотя бы слабый свет.

Зато при слабом свете луны и даже звёзд кошки и ночные птицы видят гораздо лучше нас.

В сетчатой оболочке, скрытой в глубине глаза, есть особые клеточки, одни из которых похожи по форме на палочки, а другие — на колбочки.

Клеточки-колбочки раздражаются только довольно ярким светом. С их помощью мы видим днём. А вечером, утром, ночью при слабом свете эти клеточки бездействуют. В сумерках мы видим с помощью клеточек-палочек, которые гораздо чувствительнее к свету. И вот оказывается, что в сетчатой оболочке глаза



ночных зверей и птиц почти совсем нет колбочек, но зато очень много светочувствительных палочек. Этим и объясняется то, что они хорошо видят при слабом свете.

ПОЧЕМУ У КОШЕК НОЧЬЮ БЛЕСТЯТ ГЛАЗА?

В темноте у кошек блестят глаза. У волков и других хищников, у ночных птиц глаза также светятся в темноте. Что же это за свет?

Может быть, глаза у этих зверей и птиц светятся, как светляки? Нет, у светляков свет вырабатывается в их собственном теле, а у кошек глаза сверкают не собственным, а отражённым светом. В полной темноте глаза у кошек так же невидимы, как и наши глаза. Но достаточно слабого ночного света от лампы, луны и звёзд, чтобы широкие зрачки кошек загорелись зеленоватыми огоньками.

Происходит это потому, что в самой глубине глаз у кошек, волков, филинов и сов расположены блестящие кристаллики особого вещества — гуанина. Гуанин сильно отражает световые лучи, а из множества его кристалликов в глазу образуется нечто вроде зеркала прожектора, отражающего свет лампы. Часть лучей свет, попавший в глаза кошки, отбрасывает обратно. Днём на ярком свету мы этого не замечаем, а ночью нам кажется, что у кошки в глазах сверкают огни.

В глазах человека, лошади, собаки и дневных птиц гуанина нет, и потому их глаза в темноте не светятся.

КАК МУРЛЫЧЕТ КОШКА?

Кошки живут в нашем доме с незапамятных времён, но люди долго не могли объяснить: как они мурлычут. Одни учёные считали, что своеобразный звук мурлыканья возникает при колебании так называемых ложных

голосовых связок, другие — полагали, что главную роль в этом играет колеблющийся язычок мягкого нёба. В конце концов оказалось, что всё происходит иначе.

Довольная кошка непроизвольно изменяет натяжение не ложных, а истинных голосовых связок, тех самых, с помощью которых мы разговариваем, а собаки лают. Эти голосовые связки начинают колебаться под воздействием вдыхаемого и выдыхаемого воздуха. Поэтому звук мурлыканья нарастает и спадает в ритме дыхания (20–30 раз в минуту). Однако и в промежутках между движением воздуха в гортани, в связках сохраняются, хотя и слабые, колебания, которые при вдохе и выдохе усиливаются потоками воздуха, и мурлыканье слышится как непрерывный звук с ритмичными колебаниями громкости.

Мурлыканье кошки само по себе очень слабо. Но они усиливаются **резонаторами:** широкими трахеями и бронхами, а также плотно прилегающими к стенкам грудной полости лёгкими и грудобрюшной преградой, или **диафрагмой**. Таким образом, грудная полость кошки напоминает деку скрипки или ящик рояля, усиливающие звук струны.

В ЧЁМ СЕКРЕТ КОРОВЬЕГО ВЫМЕНИ?

Хорошая корова даёт сразу ведро молока, а коровы-рекордистки — и того больше.



Столько молока не может вместиться в вымени. Даже полведра молока не уместится в нём. А нигде, кроме вымени, молоко в теле коровы находиться не может.

Откуда же надаивают доярки столько молока? Оказывается, молоко во время дойки образуется из веществ, содержащихся в крови коровы. Часть его скапливается в вымени заранее, но ещё больше молока выделяется из молочных желёз, которые находятся в вымени, в то время когда доярка доит корову.

ПОЧЕМУ НЕ СПОТЫКАЕТСЯ ЛОШАДЬ?

По дороге, заваленной камнями или брёвнами, лошадь шагает осторожно. Она внимательно смотрит себе под ноги и выбирает место, куда поставить копыта. Но видит лошадь только свои передние ноги, — задними она ступает вслепую. И всё-таки очень редко зацепит лошадь задней ногой за камень или бревно, через которое уже переступила.

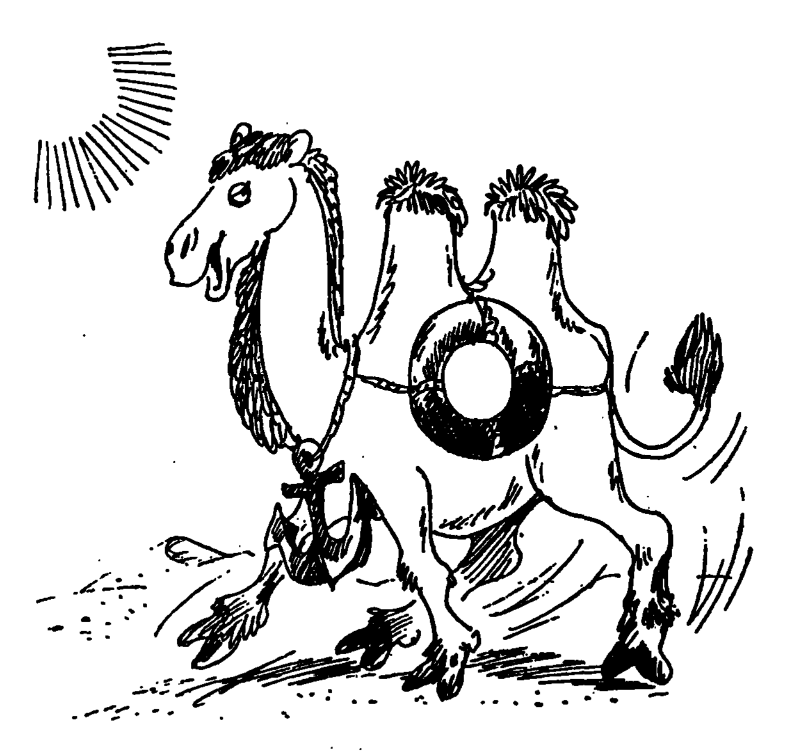
Получается так потому, что задними ногами лошадь ступает точно в след передних.

ПОЧЕМУ ЛОШАДЬ ФЫРКАЕТ?

У многих животных обоняние является одним из главных органов чувств. Лошади, собаки и волки принюхиваются, а не присматриваются к чему-либо. Испугавшись, лошадь прежде всего прочищает свой нос фырканьем, чтобы лучше почуять, откуда грозит опасность.

ПОЧЕМУ ВЕРБЛЮД НЕ ИСПЫТЫВАЕТ ЖАЖДЫ В ПУСТЫНЕ?

Верблюдов называют «кораблями пустыни». Как в море путешественники плывут на корабле, так и на верблюдах они пересекают



огромное «песчаное море» — **пустыню.** В пустынях мало воды. Редко встречаются там и колодцы. Поэтому на лошадях, которых нужно часто поить, нельзя ездить по пустыням. А верблюды могут долго обходиться без воды. Бывали случаи, когда верблюды не пили по 16 дней подряд и не умирали от жажды. При этом они совершали громадные переходы и перевозили грузы.

Больших запасов воды в теле верблюда нет. Но зато у верблюдов в горбах есть большие запасы жира. Постепенно этот жир расщепляется, так же как в нашем теле пища,

которую мы едим. А в результате образуются два вещества — **углекислый газ** и вода. Углекислый газ при дыхании уходит через лёгкие в воздух, а вода остаётся в теле верблюда. Поэтому он и не испытывает жажды. Но если перед переходом через пустыню верблюда не откормить, в его горбах будет мало жира, а тогда и он будет сильно страдать от жажды.

ПОЧЕМУ ГОВОРЯТ: «КАК С ГУСЯ ВОДА»?

Опустите и выньте руку из воды — рука будет мокрая. Гусь же выходит из воды сухим. По гусиным перьям вода скатывается крупными каплями, а они не смачивают перьев.

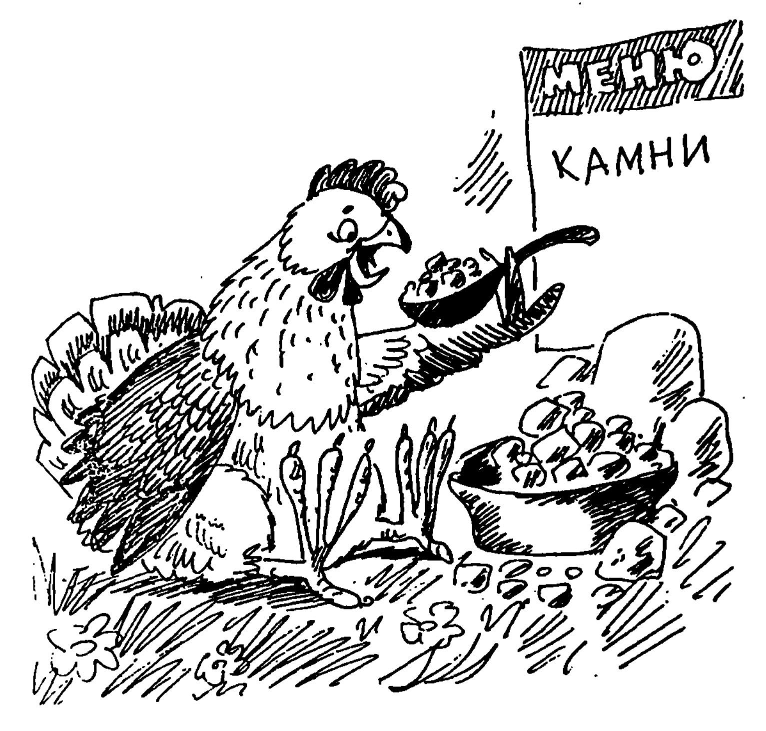
Впрочем, если вымыть гусиное перо в горячей воде, оно начинает потом смачиваться и в холодной, так же как смачиваются перья кур и других птиц.

Удивительным свойством оставаться сухими в воде гусиные перья обладают не сами по себе. Их оберегает от воды жирная смазка. Вырабатывается эта смазка в особой железке, которая находится у гуся около хвоста. Гусь достаёт эту смазку клювом, то и дело оглаживая им перья. От этого перья становятся жирными и не смачиваются водой.

ЗАЧЕМ КУРЫ ГЛОТАЮТ КАМЕШКИ?

Многие, вероятно, замечали, что куры, индейки и другие зерноядные птицы глотают мелкие камешки. Делают они это неспроста. Учёные установили, что курице в день надо давать 60 грамм зерна, если у неё в желудке есть камешки, и не менее 80 грамм, если камешков нет. В чём же секрет? Неужели простые камешки могут заменить пищу?

Конечно нет. Камешки только помогают курам измельчать пищу. У кур и других зерноядных птиц есть особый орган — мышеч-

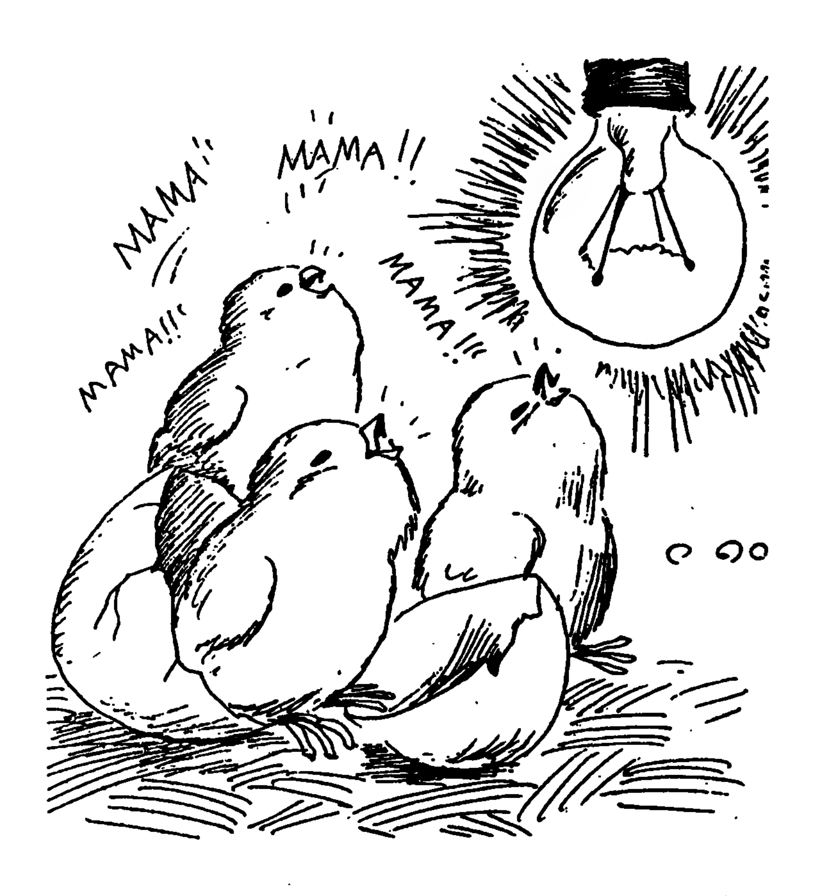


ный желудок с очень тонкими стенками и исключительно мощными мускулами. Французский физик **Р. Реомюр** (тот самый, который изобрёл ртутный термометр) и итальянский натуралист **Л. Спалланцани** установили, что мышечный желудок кур в состоянии не только раздавить стеклянные бусы, но даже согнуть проглоченные курами тонкие железные трубочки.

Камни, которые глотают куры, трутся при сокращении желудочка о зёрна и раздавливают их. Зёрна перетираются на этих камнях, как на мельничных жерновах. Желудок с камешками заменяет зерноядным птицам зубы.

УЗНАЮТ ЛИ ЦЫПЛЯТА НАСЕДКУ?

Раньше думали, что как только цыплята вылупятся из яйца, они сразу же умеют узнавать наседку, сразу подбегают к курице, когда она закудахчет. Но вот стали выводить цыплят в **инкубаторах** — в больших ящиках, в которых поддерживается нужная для развития зародышей температура. Однажды совсем ещё маленьких цыплят из инкубатора посадили рядом с наседкой. Курица распустила крылья, начала кудахтать. Увидев зёрнышки, она стала разбрасывать их клювом, чтобы накормить цыплят, но те не обращали на неё никакого внимания.



Других цыплят, тоже выведенных в инкубаторе, посадили греться в деревянный ящик. Цыплята вскоре так привыкли к этому ящику, что только стоило сдвинуть его с места, как они побежали за ним.

Такими опытами установили, что только что вылупившиеся цыплята наседку не узнают. Они привыкают к курице постепенно, когда она согревает их и находит им пищу.

ЗАЧЕМ НАХОХЛИВАЕТСЯ ПТИЦА?

В холодные дни часто встречаешь смешных, взъерошенных воробьёв. Когда птицам холодно, они распускают перья, нахохливаются. Между приподнятыми крыльями и телом задерживается слой воздуха. Воздух очень хорошо сохраняет тепло и таким образом согревает птицу.

Когда птица летит, её перья плотно прилегают к телу. Она не может взъерошить их, потому что приподнятые перья мешали бы птице лететь.

У северных птиц есть прекрасная защита от холода — пух. Пух скрыт под перьями. Из гагачьего пуха делают самые тёплые одеяла. Под защитой пуха гаги могут безопасно летать в самые суровые холода.

КАК ИЗМЕРИЛИ ВЫСОТУ ПОЛЁТА ПТИЦ?

Когда-то думали, что птицы летают очень высоко. Считали, что они поднимаются на 10 и даже на 12 км над землёй. Потом лётчики заметили, что на такой огромной высоте птицы никогда не встречаются. Они редко поднимаются выше 1000 м. Правда, при перелётах с севера на юг или обратно они иногда поднимаются и на высоту в 5 км, чтобы перелететь через



горы. Долго на такой высоте птицы никогда не держатся, стараются опуститься пониже, в долины.

Астрономы могут вычислить высоту полёта птиц довольно точно. Они смотрят в **телескоп** и ждут, пока на светлом фоне Луны не покажется тёмный силуэт птицы. Затем они измеряют, какую часть Луны закрывает птица, и на основании этого вычисляют высоту её полёта: чем выше летит птица, тем меньшую часть Луны закрывает она от глаз наблюдателя.

В ЧЁМ СЕКРЕТ ЖУРАВЛИНОЙ СТАИ?

С незапамятных времён люди наблюдали за стаями **перелётных птиц**. Уже давно было замечено, что мелкие птицы: **ласточки**, стрижи, воробьи, даже галки — летят беспорядочными стаями. Журавли и гуси в полёте располагаются угловатой, изломанной линией. Крупные кулики образуют в полёте шеренгу. Вороны летят цепочкой.

Раньше предполагали, что лебеди летят друг за другом потому, что лебедь, летящий сзади, кладёт клюв на спину передней птицы и так отдыхает. Но это оказалось неверным. Ещё совсем недавно учёные не знали, почему крупные птицы летают правильно выстроенными стаями.

Один раз известный геофизик **В. В. Шулейкин** заметил на берегу Чёрного моря летящую стаю журавлей. Вечерело. Журавли не стали в темноте перелетать через море и, смешавшись в беспорядочную стаю, полетели вдоль берега искать удобное место для ночлега. Но вместо того чтобы лететь прямо, каждый журавль принялся почему-то описывать зигзагообразную линию. Птицы кидались то влево, то вправо и поминутно сталкивались друг с другом. Так продолжалось до тех пор, пока журавли снова не построились треугольником.

Учёный очень заинтересовался тем, что увидел. Он стал изучать **законы полёта птиц** и установил, что когда летят большие птицы, вокруг них возникают сильные воздушные течения. Если птицы летят близко друг за другом — воздушные течения отталкивают заднюю птицу. Но если птицы располагаются ступеньками, так располагаются журавли в полёте, то воздушные течения не мешают им лететь.

Когда летят мелкие птицы, вокруг них тоже возникают воздушные течения, но такие слабые, что с ними легко справиться даже воробью. Вот почему мелкие птицы могут лететь беспорядочной стаей, а большие птицы в полёте всегда выстраиваются правильными фигурами.

ПОЧЕМУ КОРШУН ПАРИТ КРУГАМИ?

Высоко, высоко над деревней или над лесом парит коршун. Неподвижно распластав крылья, он описывает в небе круг за кругом, высматривая добычу.

Как же он держится в воздухе, не двигая крыльями? Почему он не падает вниз? Оказывается, что парящий **коршун** всё время падает вниз. Но ещё быстрее, чем он падает, наверх поднимается тёплый, нагретый солнцем воздух. Такие идущие потоки называют **вос-**



ходящими потоками. Они-то и поддерживают парящего коршуна и даже поднимают его наверх.

Чтобы не выйти из восходящего потока, коршун парит кругами. Он как бы опирается на невидимый воздушный столб.

Особенно часто восходящие потоки воздуха бывают летом, в солнечные дни, когда тёмные леса сильно нагреваются. Поэтому и парящего коршуна, кружащегося над лесом, можно чаще увидеть в солнечную погоду.

КОГДА ЛАСТОЧКИ ЛЕТАЮТ НИЗКО НАД ЗЕМЛЁЙ?

Ласточки ловят мух и других насекомых на лету в воздухе. Они не разыскивают себе добычу в листве, на ветвях, как делают это малиновки и синицы. Поэтому ласточки летают там, где летают насекомые. А насекомые перед дождём, когда воздух становится влажным и от сырости у них тяжелеют крылья, спускаются к земле. Вслед за насекомыми спускаются к земле и ласточки.

ПОЧЕМУ ПОПУГАЙ МОЖЕТ ГОВОРИТЬ?

Попугаи, сороки, вороны и скворцы могут подражать человеческому голосу и произносить отдельные слова. А вот собака, которая гораздо умнее всех этих птиц, говорить не может. Почему же именно птицы могут подражать человеческому голосу?

У птиц очень сложно устроена гортань, они могут, как и человек, производить самые различные звуки. Один учёный установил, что амазонский попугай может научиться передавать 30 различных тонов скрипки, виолончели, пианино, человеческого голоса!

В жизни птиц звуки играют очень большую роль. Пение самцов привлекает самок и



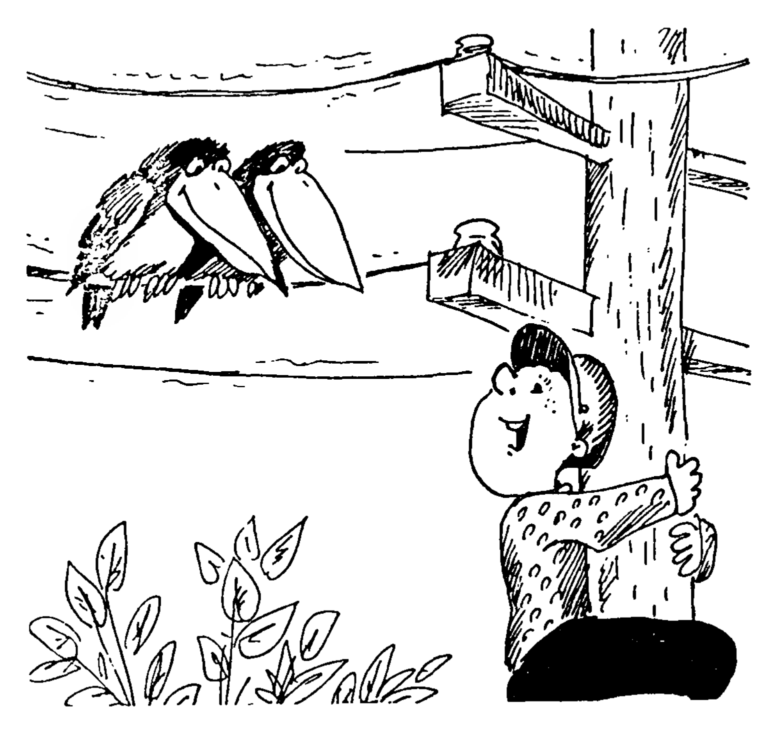
предупреждает птиц о том, что место занято, что в этих кустах или на этом дереве уже поселилась семья соловьёв, скворцов или малиновок.

Подобно тому, как маленькие дети, подражая языку взрослых, учатся говорить, так и птенцы, подражая взрослым птицам, учатся петь. Птицы привыкают подражать звукам, которые слышат. Неудивительно и то, что некоторых из них можно научить произносить отдельные слова.

ПОРАЖАЕТ ЛИ ТОКОМ ПТИЦ?

Все знают о том, что прикасаться к электрическим проводам нельзя: по ним идёт ток высокого напряжения, который может убить человека.

Но на провода садятся птицы, и ток их почему-то не убивает. Оказывается, что опасно прикасаться к проводу, стоя на земле или же сидя на столбе, поддерживающем провода. Опасно также браться за два провода. Тогда ток, пройдя через тело в землю, в столб или в другой провод, и поражает человека.



А птицы сидят на одном проводе: ток почти совсем не идёт по их телу и не заметен для них. Если же большая птица, взмахнув крыльями, зацепит соседний провод, то и её поражает током.

КАК МАСКИРУЕТСЯ РЫБА?

У многих рыб тёмная спинка и серебристое, блестящее, как зеркало, брюшко. Такая окраска помогает рыбам спасаться от врагов. Сверху тёмные спинки рыб не видны на тёмном фоне дна. Нелегко поэтому следить за плывущей рыбой из лодки. Нелегко заметить рыбу и чайке или другой птице, которая охотится за ней.

А снизу из воды поверхность реки кажется зеркальной, в ней отражаются дно реки, водоросли, раки, ползающие по дну. Брюшко у рыбы тоже зеркальное. В нём также отражается и вода, и дно. Попробуйте посмотреть в зеркало, опущенное в воду, и вы убедитесь, как трудно будет его разглядеть. Значит, рыбу трудно заметить и водным хищникам снизу.

В ЧЁМ СЕКРЕТ ЛЯГУШАЧЬЕЙ ИКРЫ?

Лягушачьи икринки похожи на стеклянные шарики. А такие шарики, как лупа, собирают в одну точку солнечные лучи. Икринки



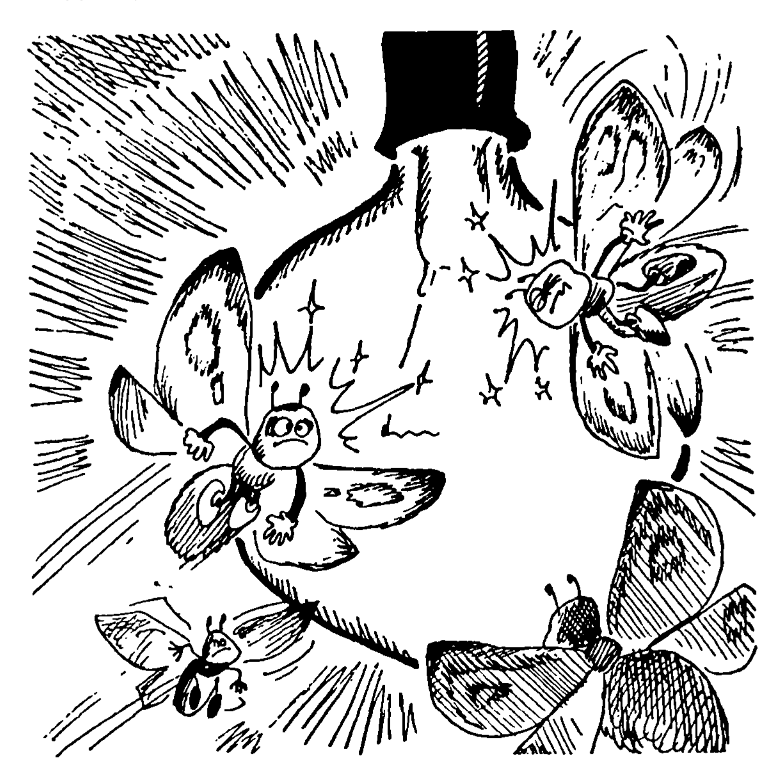
отбрасывают в воду множество светлых точек. А на свет собираются одноклеточные, крохотные водоросли, выделяющие на свету много кислорода. Поэтому вода вокруг икринок всегда богата кислородом, и быстро растущим зародышам икринок лягушки есть чем дышать.

Яйца лягушек, спрятанные в икринках, с верхней стороны окрашены в чёрный цвет. А чёрные предметы сильнее нагреваются солнцем. Уже в апреле зародышам головастиков становится тепло, и они быстро начинают развиваться.

ПОЧЕМУ НАСЕКОМЫЕ ЛЕТЯТ НА СВЕТ?

В летние вечера, едва только в загородных домах зажигается свет, на каждый огонёк слетаются десятки мошек и бабочек. Нередко они обжигают крылья о лампы и гибнут. Что же влечёт их на верную гибель?

Представьте себе корабль, который пробирается ночью вдоль берега. Чтобы сохранить правильное направление и избежать подводных камней, капитан ведёт корабль



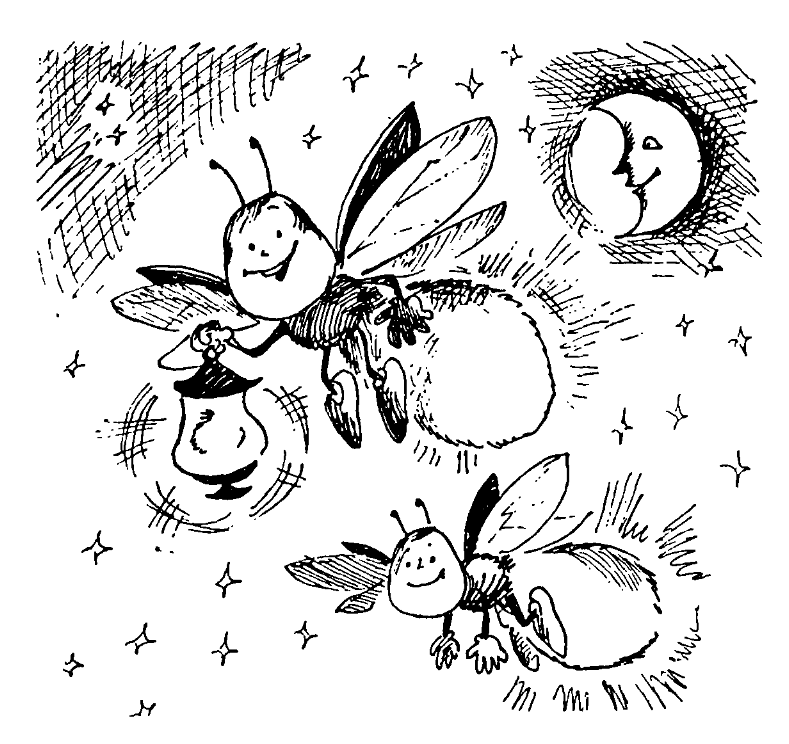
по маяку так, чтобы свет его всё время виднелся в одном направлении. Если капитан ошибётся и примет какой-нибудь другой свет за свет маяка, корабль отклонится от правильного пути. Он может наскочить на риф и погибнуть.

Нечто подобное происходит и с ночными насекомыми. Вечером они летят так, чтобы свет луны падал им в глаза всё время с одной стороны. Если ночной бабочке, например, приходится сворачивать в сторону, чтобы обогнуть дерево или ускользнуть от летучей мыши, она может легко найти прежнее направление: для этого ей достаточно повернуться так, чтобы увидеть лунный свет опять с прежней стороны. Когда бабочка видит лампу, она принимает её за луну. Но луна далеко на небе, а лампа близко. Можно пролететь сто километров, а луна всё будет виднеться с той же стороны. Но стоит только чуть миновать лампу, как она уже окажется не сбоку, а сзади. Бабочка не может разобраться, что это произошло с лампой, а не с луной, и поворачивается до тех пор, пока снова её не увидит. Как только она полетит дальше — опять надо поворачиваться. Так и начинает бабочка кружить вокруг лампы, приближаясь к ней по спирали, пока не обожжётся. Значит, насекомые летят на свет не потому, что свет их приманивает, а потому, что они принимают близкий источник света — лампу или фонарь за далёкую луну.

ПОЧЕМУ СВЕТЯТСЯ СВЕТЛЯКИ?

По вечерам в листве и среди травы часто встречаются какие-то светящиеся точки. Это ползают и летают светящиеся насекомые — **светляки**. В тёмную ночь, набрав светляков, можно осветить ими часы или компас.

Если много светляков поместить в бутылку и плотно закрыть её пробкой, то светляки быстро перестанут светиться. Они потухнут, как гаснет свеча в помещении, где очень душно. Высыпав светляков из бутылки, их можно заставить вновь «зажечь» огоньки. Светляки



светятся только на воздухе. У них в теле есть особые вещества, которые горят на воздухе холодным огнём. Этот огонь светит, но не греет. Если бы обыкновенная свеча загорелась вдруг холодным пламенем, то ею можно было бы осветить большую комнату. Но такой свечкой не удалось бы согреть и чайную ложку воды.

Учёные знают много веществ, светящихся холодным светом. Таким веществом, например, является фосфор. Но если взять одинаковое количество фосфора и светящегося вещества насекомых, то окажется, что фосфор светит во много раз слабее.

КАК ПЧЁЛЫ УВЕЛИЧИВАЮТ УРОЖАЙ?

То, что пчёлы увеличивают урожай фруктов, гречихи, подсолнечника, огурцов, клевера, заметили уже давно. Поэтому пасеки часто устраивают около фруктовых садов и огородов.

Как же пчёлы увеличивают урожай?

Каждая пчела в минуту успевает побывать на 10–12 цветках, а за летний день мохнатая труженица заглядывает больше, чем в 7 тыс. цветков. Перелетая с цветка на цветок, пчела переносит пыльцу с тычинок на пестики, опыляя их, после чего растения приносят плоды.



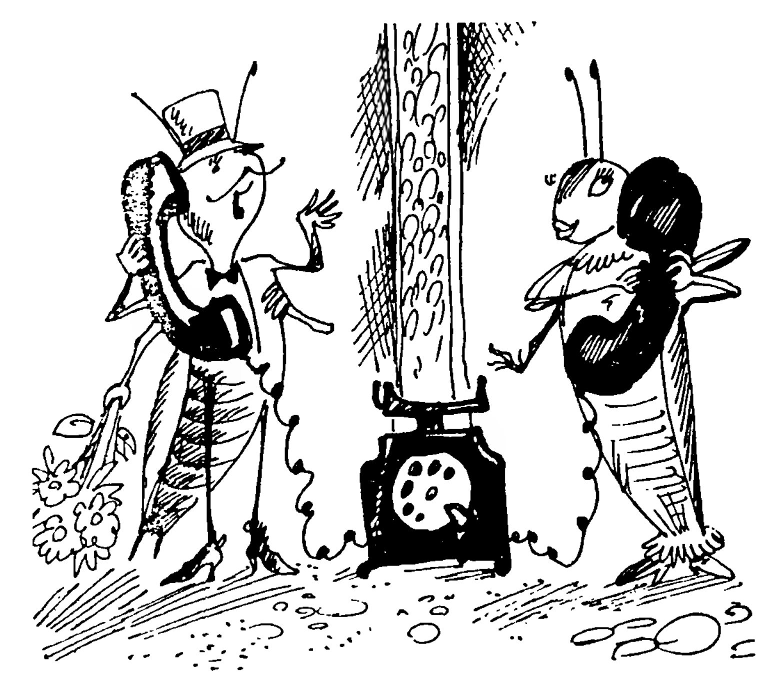
Если с пасеки вылетят 10 тыс. пчел, то за один день они оплодотворят более 70 млн. цветов. Это целое поле, засеянное клевером, или фруктовый сад.

Чтобы приучить пчёл летать на поля и фруктовые сады, их дрессируют. Около ульев ставят блюдца со сладкой водой, а к воде добавляют сок из цветов клевера или яблонь. Пчёлы привыкают к тому, что там, где пахнет клевером или яблоней, — сахар. Вылетев из улья, они уже всюду разыскивают цветы с таким запахом, а на другие — не обращают внимания.

СЛЫШАТ ЛИ СВЕРЧКИ ДРУГ ДРУГА?

Существует очень много глухих насекомых. Например, **пчёлы** и **муравьи** ничего не слышат и находят друг друга по запаху. Правда, пчёлы сразу замечают, если в помещение, где стоят ульи, кто-нибудь входит. Некоторые пчеловоды даже утверждают, что пчёлы узнают хозяина. Но на самом деле пчёлы откликаются не на звуки шагов, а на сотрясение пола, которое передаётся стенкам ульев.

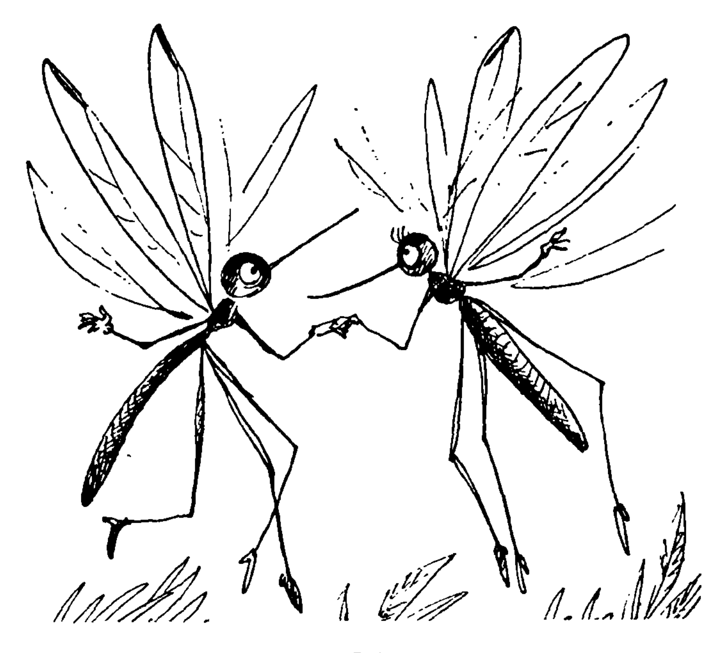
Сверчки, кузнечики и цикады стрекочут, устраивают целые концерты. Но как проверить, слышат ли они друг друга?



Однажды провели опыт. Сверчка-самца посадили около телефонной трубки, и вскоре он «запел». Пение по телефону передавалось в другую комнату, где находилась сверчок-самка. Как только из трубки раздалось стрекотание сверчка-самца, сверчок-самка подбежала к трубке. Теперь стало ясно, что сверчки слышат, стрекотанием приманивая друг друга.

ПОЧЕМУ КОМАРЫ «ТАНЦУЮТ»?

В тихие, безветренные вечера **комары** собираются в стайки и подолгу кружатся на одном месте.

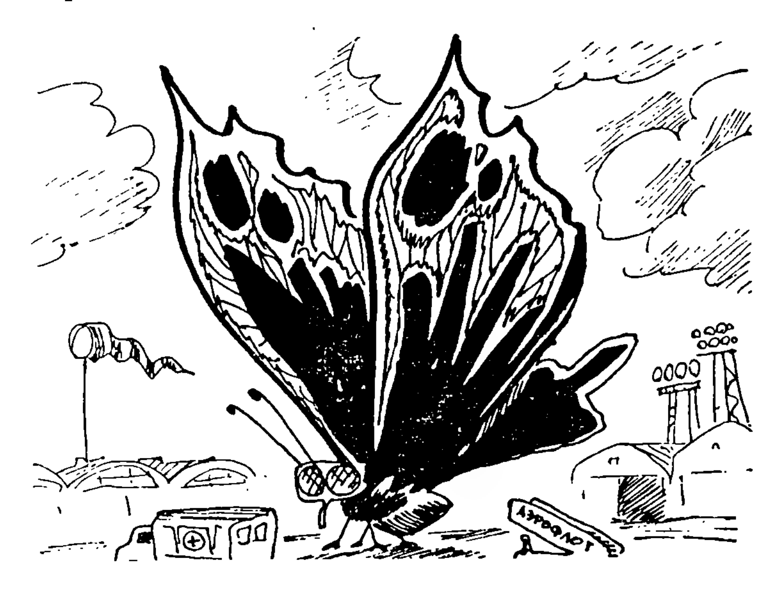


Когда нет ветра, воздух не перемешивается, и в одних местах в нём бывает больше водяных паров, чем в других. Комары очень любят сырость и со всех сторон слетаются к тому месту, где воздух более сырой.

Чуть отлетев от такого места, они тотчас же возвращаются назад. А когда смотришь со стороны на стайку комаров, кажется, что комары кружатся в танце.

КАК БАБОЧКИ ГОТОВЯТСЯ К ПОЛЁТУ?

Крупные ночные бабочки весят больше жуков и других насекомых. В полёте они совершают бóльшую работу. Их мускулы под-



нимают и опускают крылышки с большей силой.

А для напряжённой работы по подъёму в воздух тяжёлой бабочке непременно надо, чтобы температура её тела стала такой же высокой, как у людей и зверей.

Как же тут быть?

Посмотрите, как готовятся ночные бабочки к полёту. Прежде чем взлететь, они некоторое время быстро взмахивают, трепещут крыльями. При взмахах крыльев в теле бабочки выделяется тепло. Всё тело бабочки разогревается, и мускулы получают возможность начать работать очень напряжённо, так, как нужно, чтобы поднять бабочку в воздух.

ПОЗНАЙ САМОГО СЕБЯ



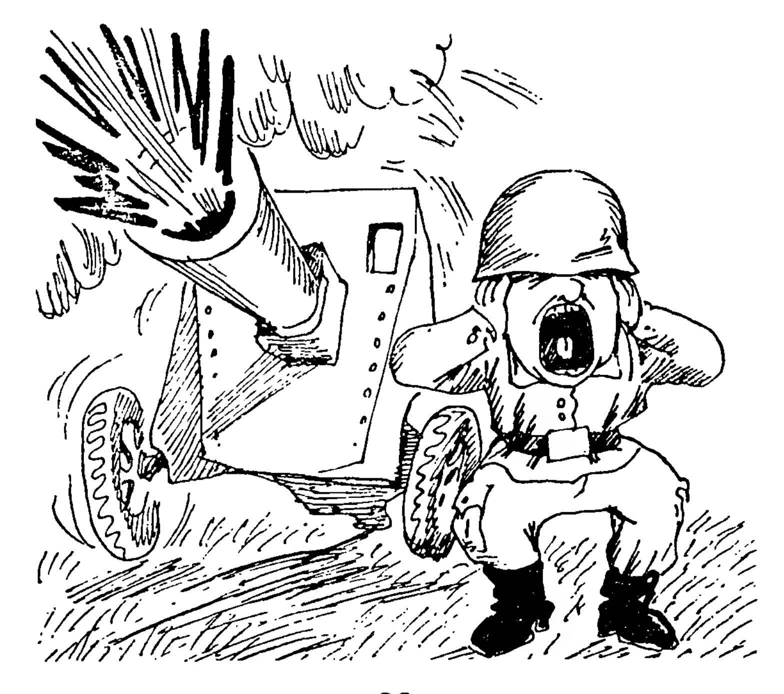
Один мудрец сказал: «Познай самого себя!»
Ну и задал же он задачу.
Почему звенит в ушах?
Почему говорят: «У страха глаза велики»?
Почему мы зеваем вечером,
когда хочется спать, и утром,
прекрасно выспавшись?

Почему? Отчего? Зачем?

ПОЧЕМУ ПРИ СТРЕЛЬБЕ ИЗ ОРУДИЯ ОТКРЫВАЮТ РОТ?

У артиллеристов есть правило: при стрельбе из орудия открывать рот. На чём же основано это странное на первый взгляд правило?

Ухо делится на три части: наружное, которое состоит из ушной раковины и слухового прохода, среднее и внутреннее ухо. В конце слухового прохода находится тонкая перепонка, натянутая, как кожа на барабан. Её так и называют **барабанной перепонкой**. Из среднего уха в нашу глотку ведёт узкий проход — **евстахиева труба**.



От выстрела орудия воздух начинает сильно колебаться и давить на барабанную перепонку. Это давление может даже порвать её, и тогда человек оглохнет. Но если открыть рот, воздух из открытого рта попадает через евстахиеву трубу в среднее ухо. Давление воздуха на барабанную перепонку снаружи и изнутри станет от этого одинаковым, и она не порвётся даже при залпе из ста тяжёлых орудий.

ЕСТЬ ЛИ НЕСЛЫШНЫЕ ЗВУКИ?

Старые люди не слышат очень громкого пения сверчка или комариного писка. Но другие звуки — голос человека или музыку — слышат очень хорошо. Почему же так?

Звуки бывают разные: высокие и низкие. Чем выше звук, тем труднее его уловить человеческому уху. К старости у людей способность слышать очень высокие звуки уменьшается. Такие звуки издают сверчки и комары.

Есть звуки, которых не слышит ни один человек, а животные слышат хорошо. Это доказал великий учёный **И. П. Павлов**. Собаку приучили есть по свистку. Раздавался свисток, и тотчас собаке давали еду. Заслышав свисток, собака начинала вилять хвостом, облизываться, даже не получив пищи. Павлов стал приводить в действие свисток, издававший такие высокие звуки, что их не могли

слышать люди. Людям казалось, что в комнате царит полная тишина. Но собака слышала эти звуки прекрасно. Когда начинал действовать свисток, она тотчас же давала об этом знать помахиванием хвоста.

ПОЧЕМУ ЗВЕНИТ В УШАХ?

Часто в ушах слышится громкий звон, хотя в комнате стоит полная тишина. Этот звон слышите только вы, а ваши товарищи в это время ничего не слышат. Значит, звон возникает в ушах, а не доносится до вас извне.



Звон в ушах вызывает прилив крови к голове. В жаркую погоду, при простуде или ещё от других причин кровь иногда приливает к голове. От этого кровеносные сосудики сильно расширяются и начинают давить на **слуховой нерв**, который идёт от внутреннего уха к мозгу. А если надавить на слуховой нерв, то мы не почувствуем ни боли, ни тепла, ни прикосновения, а только услышим звук. Вот почему прилив крови к голове и вызывает звон в ушах.

ПОЧЕМУ НЕ МЁРЗНУТ ГЛАЗА?

Говорят, что можно промёрзнуть «до мозга костей». Бывает, что люди отмораживают себе уши, нос, щёки, пальцы, а то и целиком руки и ноги. В сильный холод стынут веки, на ресницах нависают сосульки, но ещё никто не жаловался на то, что у него замёрзли глаза.

Глаза не чувствуют холода потому, что в них, как и в волосах и ногтях, нет окончаний нервов, воспринимающих раздражения низкой температурой. Такие нервные окончания в коже называются «точками холода». Ногтям, например, такие «точки холода» не нужны. Ногтям мороз вообще не опасен — в них нечему замёрзнуть. Но в глазах есть прозрачная жидкость. Может ли она превратиться в лёд?

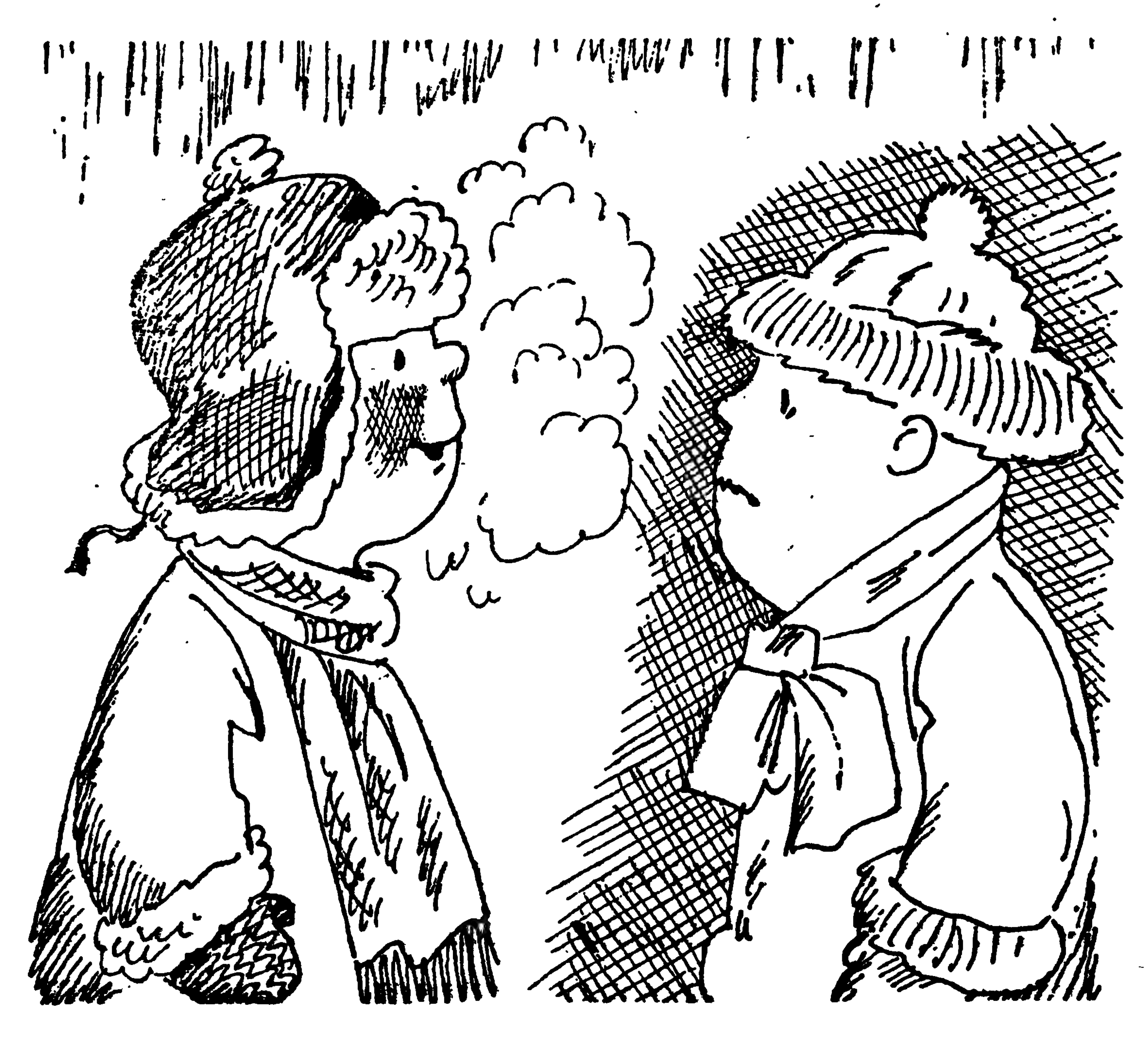
Глаза очень обильно снабжают кровью тончайшие кровеносные сосудики. Как трубы

центрального отопления нагревают комнату, так и кровеносные сосудики согревают глаза тёплой кровью. Потому глаза и не страдают от холода.

ПОЧЕМУ НА МОРОЗЕ МЕНЯЕТСЯ ЦВЕТ КОЖИ?

На морозе наша кожа сначала краснеет, потом синеет, потом белеет. Если кожа на лице или на руке побелела, — дело плохо: можно легко обморозить лицо и руки.

Почему же меняется на морозе цвет кожи?



Чувство холода вызывает прилив крови в тоненькие сосудики, которые расположены в коже. Кровь согревает кожу, защищает её от холода. Но сама кровь при этом теряет много тепла, охлаждается. Когда вам становится жарко у горящей печки, кровь тоже приливает к кожным сосудам, чтобы воздух её охладил.

На морозе охлаждение крови опасно: если кровь очень сильно охладится, то человек опасно заболеет или даже умрёт.

Но как только температура крови упадёт, мозг, который управляет работой всего тела, заставляет кожные сосуды сократиться и вытолкнуть кровь. Кровь «прячется» под защиту кожи и мускулов, в сосуды, расположенные в глубине тела. Сначала сокращаются от холода сосудики, по которым течёт красная кровь из лёгких. А более тёмная кровь, текущая по другим сосудикам к лёгким, ещё остаётся в коже. От этого мы и синеем на морозе. Потом от кожи отливает вся кровь. И тут уже надо скорее растирать побелевшее место, чтобы заставить кровь вернуться обратно к коже. Если этого не сделать, то кожа, лишённая крови, отомрёт.

ПОЧЁМУ МЫ ДРОЖИМ ОТ ХОЛОДА?

Учёные измерили температуру тела у человека, который сильно дрожал. Оказалось, что она у него от дрожи повысилась на один градус.



Дрожь — это частые и очень быстрые сокращения мускулов. А при сокращении, при работе мускулов выделяется много тепла. Поэтому и становится нам жарко от ходьбы или от работы. Когда нам холодно, мускулы всего тела помимо нашей воли начинают сокращаться: мы дрожим и согреваемся. Но, если мороз сильный, дрожь не спасёт нас от замерзания. Тут уже надо начать двигаться, работать.

МОГУТ ЛИ ПОСЫПАТЬСЯ «ИСКРЫ ИЗ ГЛАЗ»?

«Долго бежали кот, козёл да баран по горам, по сыпучим пескам; пристали и решили переночевать на лугу.

Ночь была тёмная, холодная: где огня добыть? А котишка-мурлышка уж достал берёсты, обернул козлу рога и велел ему с бараном лбом стукнуться.

Стукнулись козёл да баран, искры из глаз посыпались: берёсточка так и запылала... » — рассказывает К. Д. Ушинский в своей сказке «Плутишка кот».



Тот, кто крепко ударялся лбом, знает, что и в самом деле при этом из глаз «сыплются искры». Конечно, поджечь этими искрами что-нибудь можно только в сказке. Что же это за искры сыплются из глаз при ударе?

При сильном ударе по голове сотрясение через кости черепа передаётся **зрительному** нерву, который идёт от глаз к мозгу. Нерв возбуждается, и у нас получается впечатление точек — «искр».

ПОЧЕМУ ТРУДНО ВХОДИТЬ В ХОЛОДНУЮ ВОДУ?

Вы входите в холодную речную воду; вот уже колени и бёдра в воде. Вот вы брызнули себе воду на плечи и грудь. Но окунуться в воду всё ещё страшно; труднее всего заставить себя смочить холодной водой поясницу.

Дело в том, что холод мы ощущаем не всей нашей кожей, а только отдельными её точками, в которых оканчиваются особые чувствительные нервы. 250 тысяч **«точек холода»** разбросано по всему нашему телу. Но распределяются эти точки неравномерно. В ногтях и в волосах их совсем нет. Кончики пальцев густо усеяны ими. В области поясницы их тоже много. Поэтому нам и трудно смочить поясницу холодной водой.

Тепло мы тоже ощущаем особыми **«точками тепла»**. Их в нашем теле 30 тысяч, и мно-

гие из них расположены на пояснице. Нам бывает трудно войти по пояс и в горячую воду.

Боль мы тоже ощущаем особыми болевыми или **осязательными точками**. Таких точек, разбросанных по всей поверхности нашей кожи, около 500 тысяч.

ПОЧЕМУ ПРИ ЯРКОМ СВЕТЕ МЫ ЛУЧШЕ СЛЫШИМ?

Во время спектаклей свет в зрительном зале обычно тушат, а на концертах, наоборот, зажигают все лампы. Артисты и музыканты давным-давно подметили, что при ярком свете мы лучше слышим. Но почему же так получается?

Если ударить по клавишам пианино (нажав при этом на педаль, чтобы звук длился долго) и несколько раз подряд включать и выключать в комнате яркий свет, то слушателям покажется, что **сила звука** всё время меняется. Этот опыт проделать может каждый из вас. Надо только проследить, чтобы выключатель поворачивался бесшумно, иначе его звук будет мешать слушать звук пианино.

Когда свет падает нам на глаза, раздражаются **зрительные нервы**. По зрительным нервам раздражения передаются в зрительные нервы в мозгу. И вот оказывается, что во время раздражения зрительных центров становятся чувствительнее и соседние с ними цент-

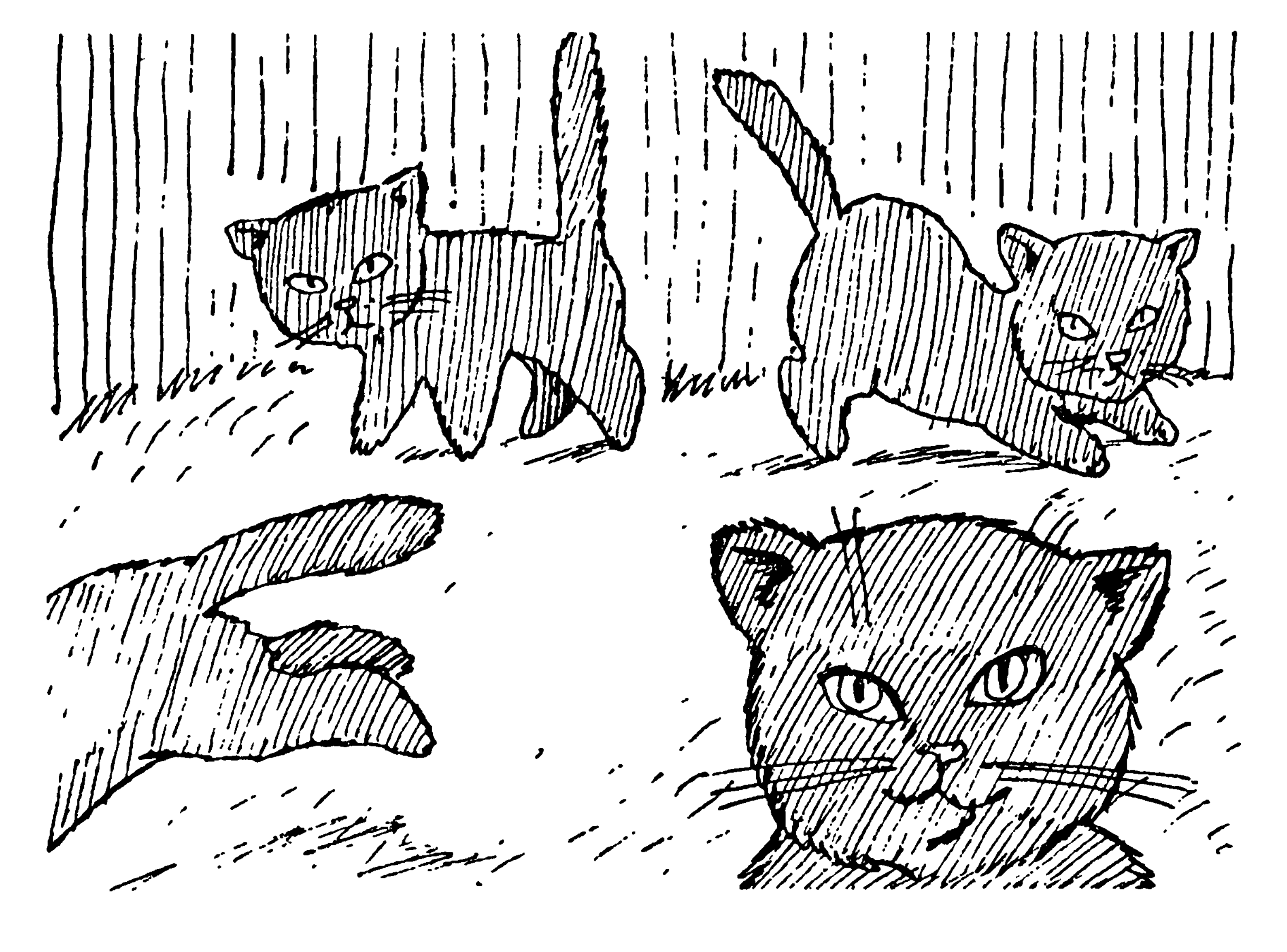
ры слуха. Вот почему одни и те же звуки в ярко освещённой комнате кажутся нам громче.

Во время спектаклей важно, чтобы зритель хорошо видел игру артистов. Яркий свет в зрительном зале мешает смотреть на сцену. Поэтому свет в зале во время спектаклей тушат, несмотря на то что в тёмном зале слова артистов слышны хуже. На концертах же самое главное — хорошо слышать. Вот почему пение и музыку слушают в ярко освещенном зале.

ПОЧЕМУ «НОЧЬЮ ВСЕ КОШКИ СЕРЫ»?

Кошки всех цветов и оттенков — рыжие, дымчатые, тигровые, пёстрые — вечером кажутся нам серыми. Что же, кошки к вечеру меняют свой цвет? Конечно, кошки тут ни при чём. Это наши глаза при слабом освещении не могут различать цвета. Свет воспринимается светочувствительными клетками сетчатой оболочки нашего глаза. Одни из них похожи на палочки, а другие напоминают по форме колбочки. Колбочки воспринимают только более сильный свет. Но зато при их помощи мы не только видим свет, но и различаем цвета.

Палочки гораздо чувствительнее к свету, чем колбочки. Они чувствуют не только сильное освещение, но и слабый вечерний и утренний свет. Однако при помощи палочек мы не можем различать цвета.



Вот почему вечером или на рассвете, при слабом освещении, когда колбочки глаза бездействуют и мы видим только при помощи палочек, не только кошки, но и все предметы кажутся нам серыми.

КОГДА ДОЩАТЫЙ ЗАБОР КАЖЕТСЯ ПРОЗРАЧНЫМ?

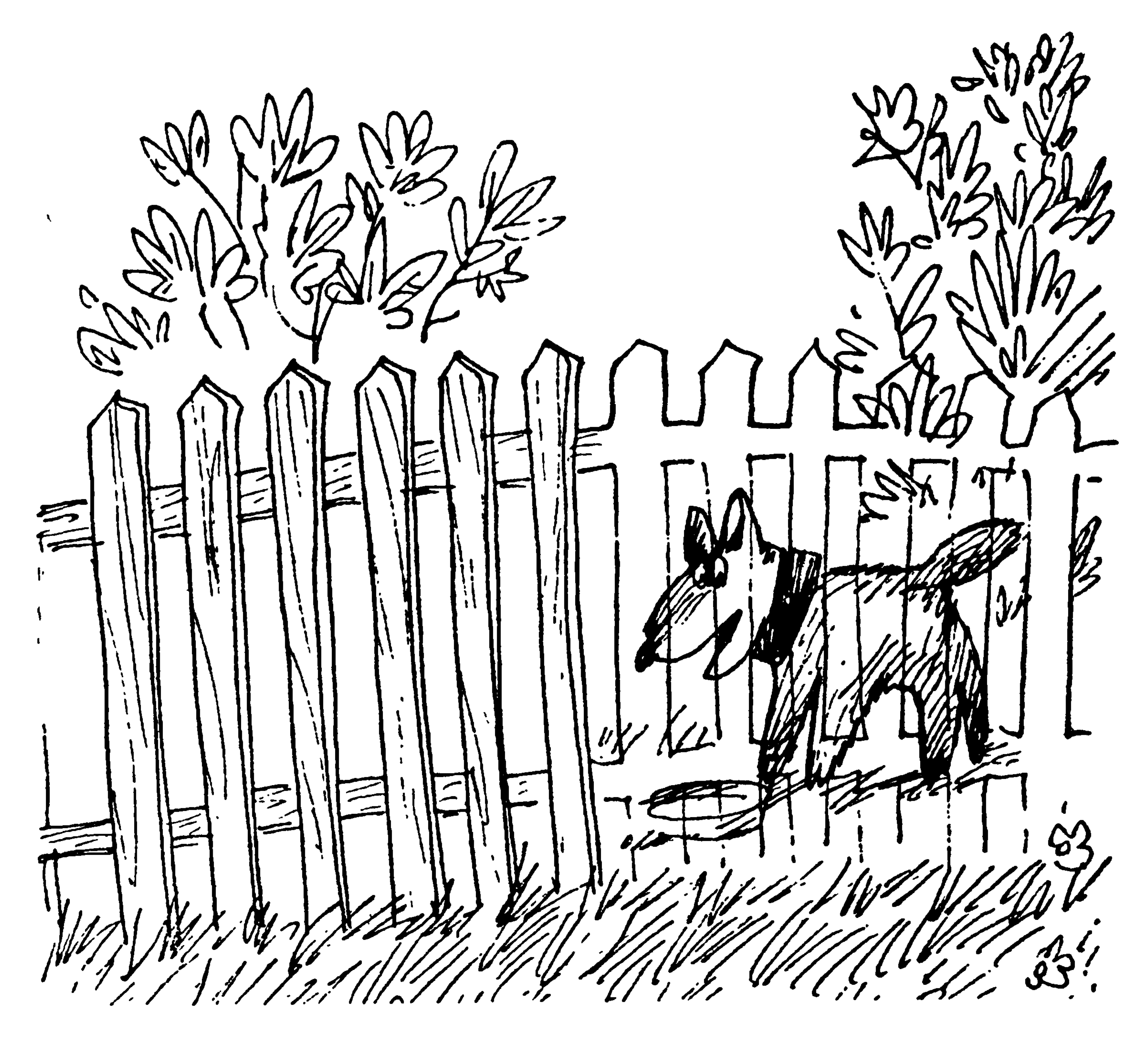
Вдоль железной дороги тянется длинный и высокий забор. Он сделан из досок, между которыми остались только узенькие щели.

Если пройти мимо такого забора, то сквозь щели ничего нельзя увидеть — уж очень они маленькие. Забор надёжно скрывает, что делается за ним.

Но вот мимо забора промчался скорый поезд. Пассажирам, которые смотрят в окно, этот забор показался прозрачным. Они видят сквозь него всё, что происходит или находится за ним.

Можно увидеть сквозь узкие щели забора и иным способом. Попробуйте быстро пробежать мимо забора, и вы начнёте видеть сквозь него; остановитесь — и, как по волшебству, забор опять станет непрозрачным.

Конечно, никакого волшебства тут нет. Всё дело в том, что наши глаза обладают удивительным свойством задерживать всё, что они видят. Это значит, что какой-нибудь предмет



уже скрылся из глаз, а нам он кажется всё ещё стоящим перед глазами. Продолжается такое кажущееся видение очень недолго — всего десятую долю секунды. Но при быстром мелькании щелей в заборе отдельные картинки, которые мы сквозь них видим, сливаются вместе, и мы можем разобрать всё, что делается за забором. По этой причине забор, в котором есть щели, и становится как бы прозрачным для тех, кто движется мимо него с большой скоростью.

ЧТО ТАКОЕ «БОКОВОЕ ЗРЕНИЕ»?

Вечером, едва начнёт темнеть, на небе зажигаются звёзды. Но сосчитать эти первые яркие звёзды не так-то просто, хотя видно их бывает в сумерках совсем немного — пятнадцать или двадцать.

Дело в том, что видим мы эти звезды краешком глаза. Где-то сбоку мелькнут звёздочки, а едва лишь мы захотим разглядеть их лучше, как они внезапно исчезают.

В одной старой книге об этом странном явлении говорилось: «Весьма слабые светила, видимые в то время, когда свет их падает на глаз косвенно, исчезают, если прямо глядеть на них, и снова появляются при косвенном направлении глаза». Автор книги правильно описал, как звёзды играют с ним в прятки. Но почему это происходит только в сумерках,

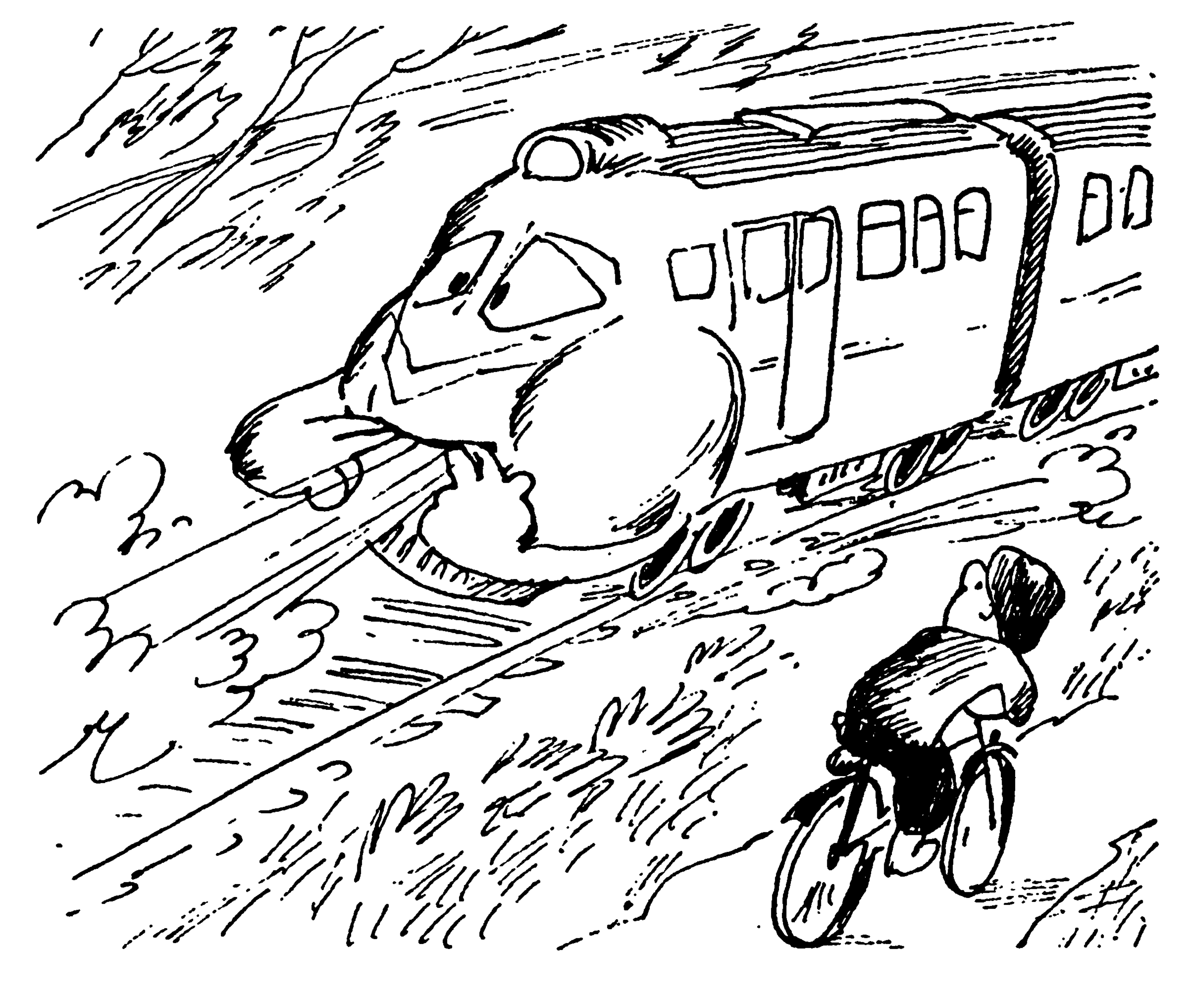
объяснить не смог. В то время учёные ещё не знали, как устроен наш глаз. Теперь же они разобрались, в чём тут дело.

В глубине глаза есть особая сетчатая оболочка, с помощью которой мы видим, воспринимаем световые раздражения. И вот оказывается, что всего чувствительней к свету края сетчатой оболочки. Поэтому первые звездочки, едва заметные на темнеющем небе, мы видим только тогда, когда их лучи падают на край сетчатой оболочки, то есть когда мы смотрим на звёзды «боковым зрением». Стоит же посмотреть на звезду прямо, и она затеряется в небе.

КАК СВИСТИТ СКОРЫЙ ПОЕЗД?

Когда мимо перрона проносится скорый поезд, всё время слышен пронзительный гудок: машинист ещё задолго до станции тянет ручку свистка. Гудок поезда предупреждает об опасности.

Прислушаемся внимательно к гудку приближающегося поезда. Сначала звук нам кажется довольно высоким, потом он становится заметно более низким. Изменение высоты звука свистка происходит в тот момент, когда поезд проносится мимо нас. Можно подумать, что машинист переменил свисток, что у поезда не один, а два свистка. Но это не так! Машинист и пассажиры, едущие в поезде, слышат



всё время один и тот же звук. И только для тех, кто стоит у полотна железной дороги, звук гудка меняется.

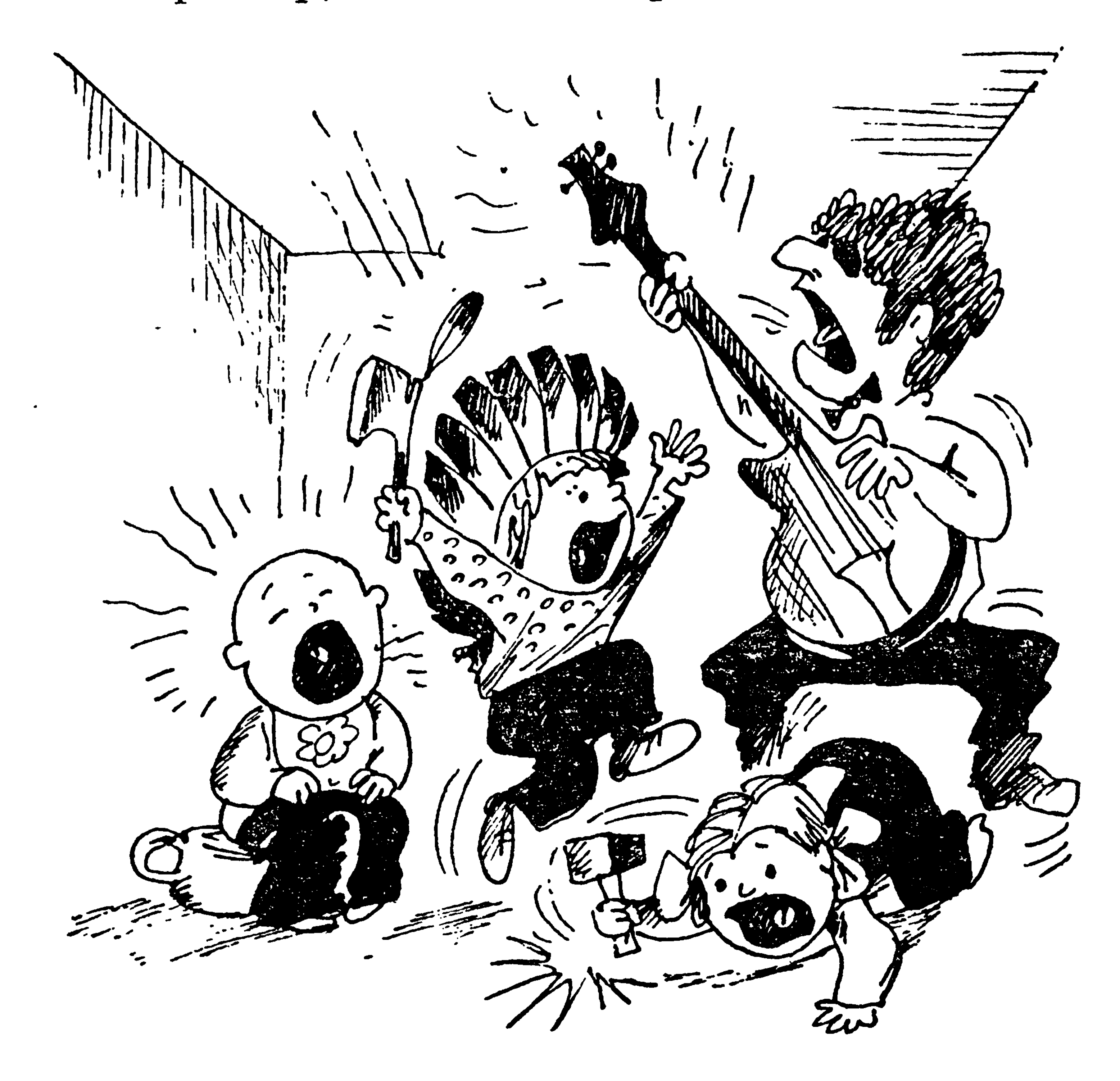
Звук — это особые, невидимые для глаза, воздушные волны. Чем ближе друг к другу гребни этих воздушных волн, тем выше, пронзительнее звук. Когда поезд быстро приближается к нам, звуковые **волны** свистка всё время догоняют одна другую, их гребни сближаются, и звук получается выше.

Когда поезд удаляется от нас, всё происходит наоборот: расстояние между гребнями воздушных волн становится всё больше, и нам кажется, что машинист свистит в другой свисток с более низким тоном.

ПОЧЕМУ В КОМНАТЕ НЕ СЛЫШНО ЭХО?

В комнате могут кричать дети, лаять собака, музыкант может играть на пианино, а певец петь, но эхо в комнате раздаваться не будет.

Эхо — это отражённые звуки. Звуки отражаются от стен комнаты и возвращаются обратно к нам. Почему же, если громко крикнуть в комнате, отразившиеся звуки не вызовут эхо? Напротив, в большом зале, на лестничных пролётах, в поле, в горах — всюду, где есть простор, эхо бывает хорошо слышно. Раз-



ве звуки в комнате отражаются иначе, чем в поле или в большом зале?

Звуки отражаются всегда одинаково. И всё дело в наших ушах. Если отражённый звук дойдёт до ушей очень быстро, то мы его отдельно не услышим, он сольётся с неотражённым звуком, который доносится до нас от пианино. В комнате звуки успевают отразиться от стен и вернуться к нам очень быстро. А в большом зале им нужен некоторый срок, чтобы успеть проделать путь до стен и вернуться обратно.

ПОЧЕМУ «СО СВЕТА» ПЛОХО ВИДНО?

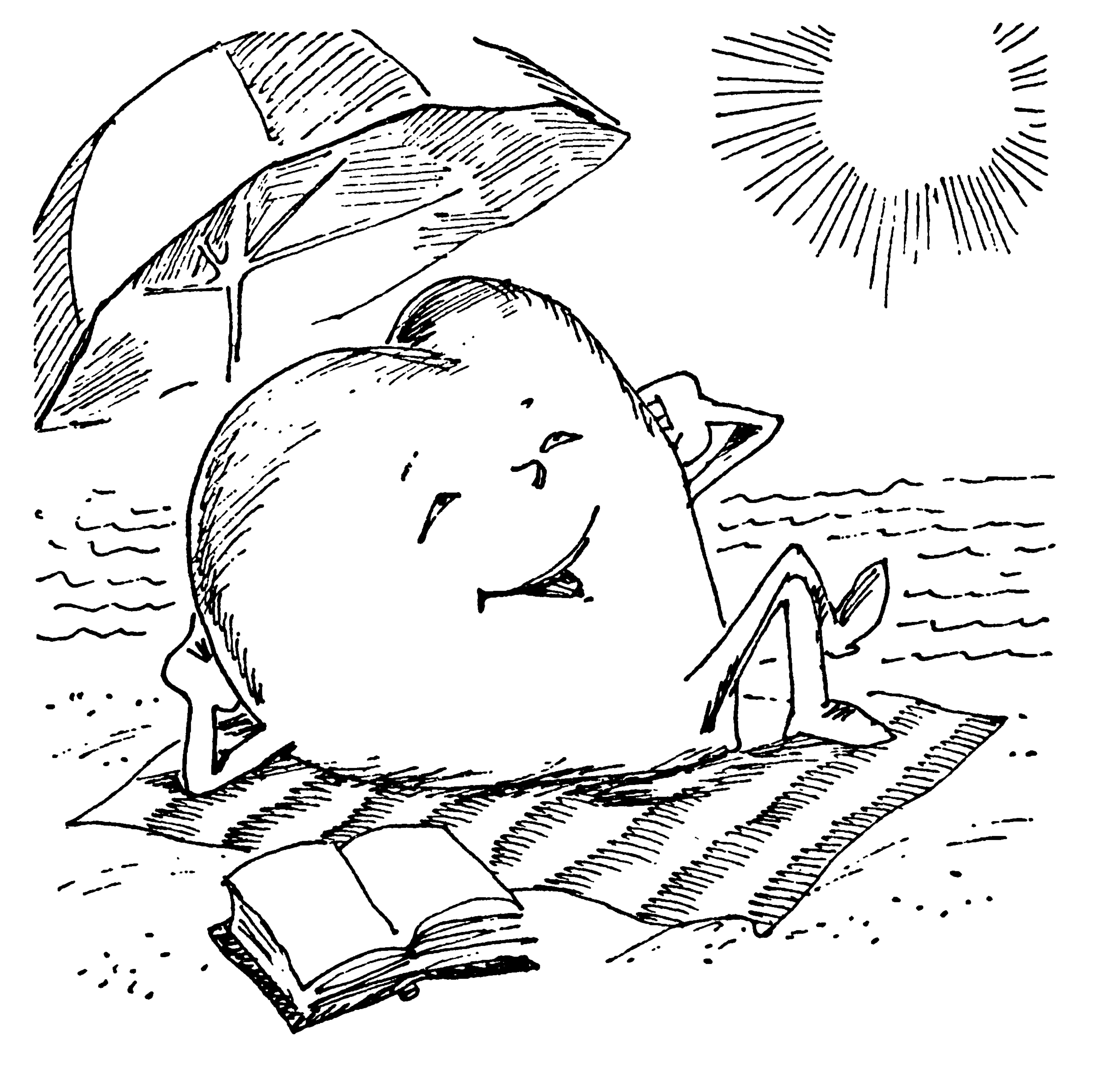
Если войти с улицы в полутёмную комнату или вечером из ярко освещенного помещения выйти на двор, сначала ничего не видно. Но потом глаза привыкнут к слабому освещению, и станет видно гораздо лучше. Учёные установили, что глаза в темноте делаются чувствительнее к слабому свету, чем были раньше, во многие тысячи раз. Яркий свет разрушает в нашем глазу вещество, которое учёные называют **«зрительным пурпуром»**. Чем меньше в глазу становится зрительного пурпура, тем хуже мы различаем слабо освещённые предметы. В темноте или в полумраке он снова образуется в глазах, и мы уже можем разглядеть предметы и при слабом свете.



Чтобы зрительный пурпур в глазах полностью восстановился, надо просидеть в темноте около часа. Например, врачи-рентгенологи, которым приходится разглядывать на экране рентгеновского аппарата бледные изображения лёгких, перед началом работы около получаса сидят в темноте.

КОГДА ОТДЫХАЕТ СЕРДЦЕ?

Сердце гонит кровь по кровеносным сосудам и совершает при этом малую работу. Если бы человеческое сердце приводило в движение



моторчик, то он за день работы мог бы поднять 19 300 кг на высоту 1 метра. За 50 лет жизни человека этот моторчик поднял бы больше тонны груза на высоту в 300 тыс. м. А это во много раз выше самой высокой горы на земном шаре. И всю эту работу сердце совершает, не останавливаясь ни на минуту. Ведь и во сне наше сердце стучит и стучит. Почему же не устаёт сердце от беспрерывной работы, как устают мускулы рук и ног?

Но отдыхает и сердце. После каждого своего сокращения, сердце на очень короткий срок

становится нечувствительным ни к каким раздражениям: оно накапливает силы для нового сокращения. Так, не нарушая кровообращения, сердце каждую минуту отдыхает около 20 секунд. А за день это составляет приблизительно 8 часов отдыха. Поэтому нам только кажется, что сердце работает без отдыха всю нашу жизнь.

ПОЧЕМУ ЧЕЛОВЕК, ЗАБЛУДИВШИСЬ В ЛЕСУ, ХОДИТ КРУГАМИ?

Человек, заблудившийся в лесу, начинает описывать большие круги. Он часто возвращается на то же место, откуда вышел. Если на большой площади поставить несколько человек с завязанными глазами и предложить им перейти на другую сторону площади, они, вместо того чтобы идти прямо, станут поворачивать всё больше и больше налево и не смогут перейти площадь.

Объясняется это тем, что правые руки и ноги человека и животных сильнее левых. Поэтому правой ногой мы делаем шаг чуть бóльший, чем левой, и поневоле отклоняемся в левую сторону. Когда человек идёт по дороге, он всё время выравнивает, сам того не замечая, свой путь и идёт по прямой линии. Но в темноте или в тумане, сбившись с дороги, он



идёт не «куда глаза глядят», а, правильнее сказать, «куда ноги ведут», и поэтому начинает кружить.

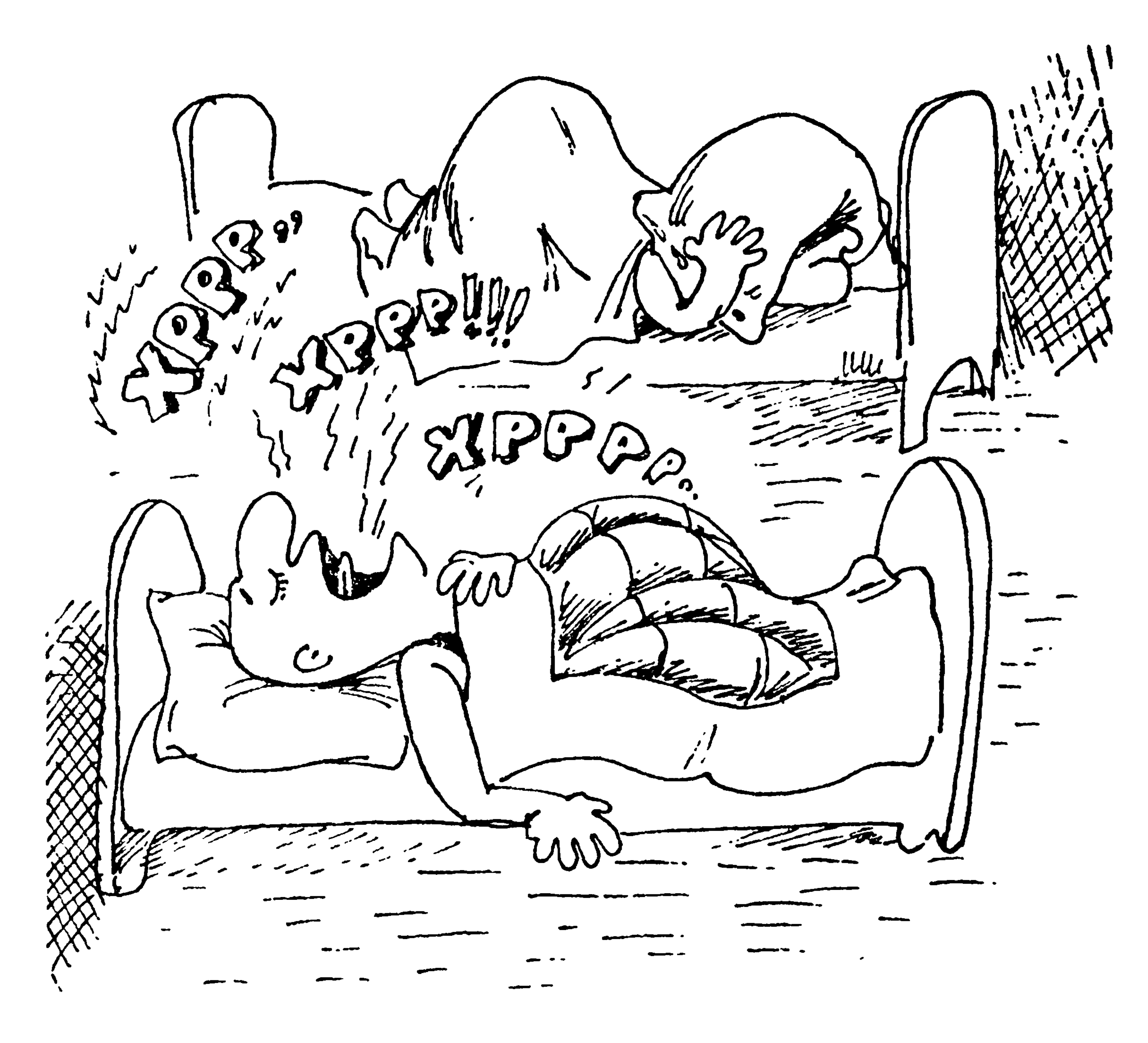
ПОЧЕМУ ГОВОРЯТ ВО СНЕ?

Во время сна наш мозг отдыхает, не работает. Мы не можем во сне что-либо делать, не можем читать или писать, потому что наши руки и глаза тоже перестают работать, как только ими перестаёт управлять мозг. Но бывает, что не весь мозг отдыхает, не все его участки погружаются в сон. Тогда мы видим сны,

а если не спит участок мозга, управляющий речью, то произносим во сне отдельные слова или даже целые фразы.

ПОЧЕМУ ХРАПЯТ ВО СНЕ?

В глубине зева (там, где кончается полость рта и начинается глотка) есть особая складка — **«мягкое нёбо»**, свисающая вниз как «занавеска». В этой складке-занавеске есть мышцы, которые удерживают её в приподнятом положении, так что воздух, когда мы дышим, свободно проходит под ней.

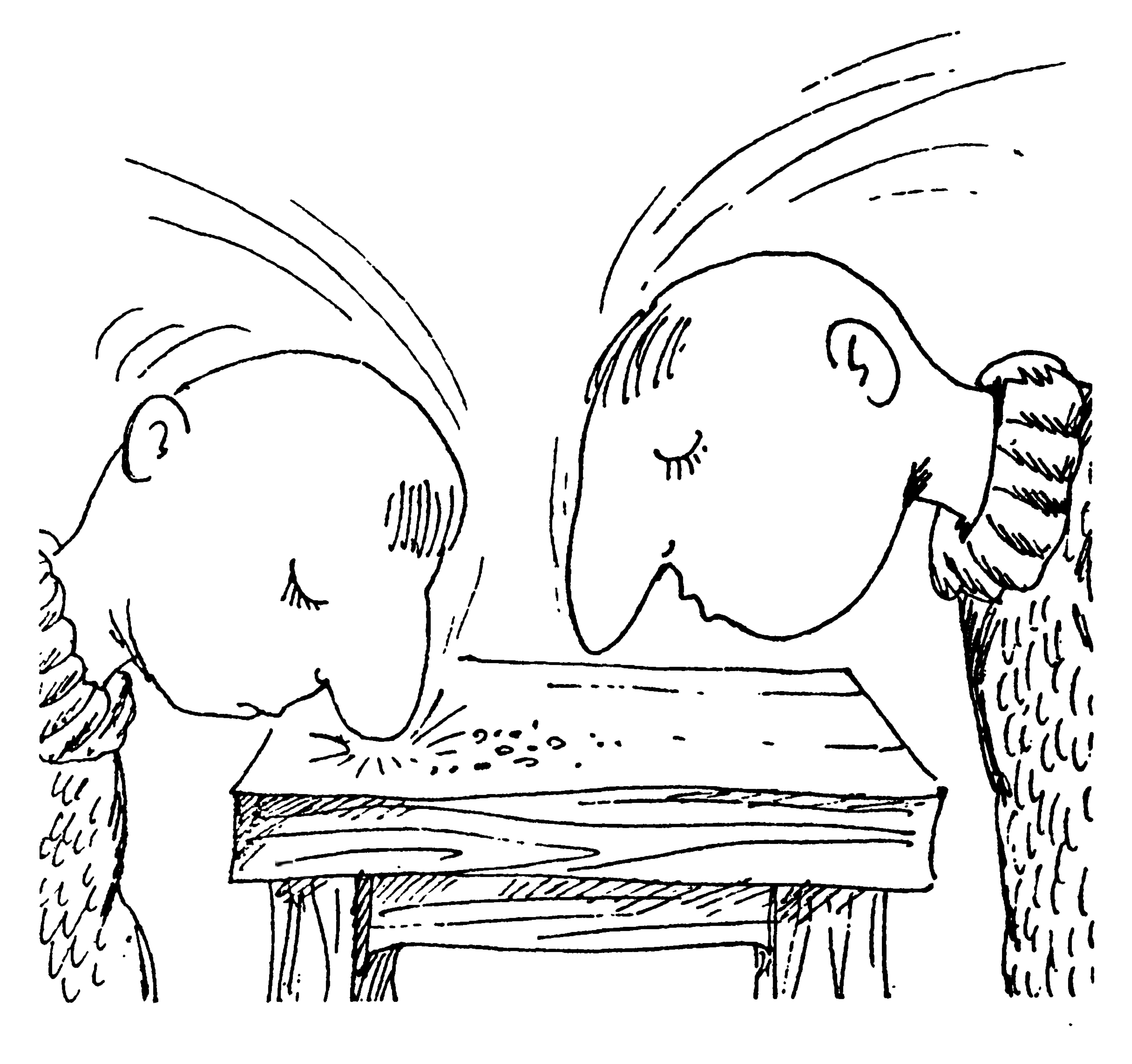


Но во время глубокого сна бывает так, что мышцы, поддерживающие «мягкое нёбо», расслабляются, начинают отдыхать, как мышцы рук и ног. Тогда «мягкое нёбо» загораживает вход в гортань. Воздух при каждом вдохе и выдохе приподнимает «мягкое нёбо», прорываясь сквозь узкую щель, и получается храп.

ПОЧЕМУ «КЛЮЮТ НОСОМ»?

Дремлющий сидя человек «клюёт носом». Вот у него закрылись глаза, ослабли мускулы, затуманилось сознание. Голова заснувшего человека клонится всё ниже и ниже, и кажется, что он упадёт со стула. Но вдруг он вздрагивает, голова резко отдёргивается назад, тело выпрямляется, на секунду приоткрываются глаза, а затем всё начинается сначала: человек погружается в дрёму, нос у него свешивается, голова опускается и снова вздёргивается, человек «клюёт носом».

В мускулах шеи скрыты особые чувствительные нервы. Эти нервы не болевые и не вкусовые. Их не раздражает ни свет, ни звук, ни запах, ни прикосновение. Они замечают только положение тела и раздражаются только при растяжении мускулов. Эти нервы дают нам знать о том, в каком положении находится наше тело. С их помощью мы выпрямляемся, подносим ко рту руку, передвигаем ноги.



Эти нервы — наше шестое чувство. Часто мы даже не осознаём работы этих нервов. Они посылают сигналы в мозг, а тот бессознательно в ответ шлёт приказы мускулам, которые выравнивают наше тело.

У засыпающего человека, когда глаза, уши, сознание уже перестали работать, **мускульные нервы** ещё стоят на страже. Чуть только наклонится голова, как они сигнализируют об этом в мозг. Мозг заставляет мускулы шеи выпрямить голову, а при этом дремлющий человек вздрагивает и на секунду просыпается.

ЧТО ТАКОЕ ЗЕВОТА?

Мы зеваем, когда нам хочется спать. Но мы зеваем и утром, спросонья, когда уже больше спать нам не хочется. Мы зеваем со скуки. Какая же связь между сном и скукой? Почему мы зеваем и утром и вечером? Что такое зевота?

Зевота — это очень глубокий вдох. Вечером мы зеваем, чтобы не заснуть. У сонного человека начинают слабее работать все органы тела, в том числе и лёгкие. От этого в крови становится меньше кислорода, мозг начинает омываться кровью с малым его содержанием, а это сразу сказывается на его работе. И вот мозг немедленно посылает приказ дыхательным мускулам, и мы делаем глубокий вдох — зеваем.

Кровь обильно снабжается кислородом, и мозг на минуту снова начинает работать лучше. Но мозг к вечеру усталый, он больше не может усиленно работать, и мы опять погружаемся в дрёму. Ещё раз зеваем — и так некоторое время борются сон и бодрствование, пока в усталом мозгу не победит сон.

А утром, когда мозг отдохнул, мы, зевнув и потянувшись, быстро прогоняем из мозга всё, что осталось ото сна, и мускулы нашего тела начинают работать как следует — в полную силу.

Когда нам скучно, мозг работает вяло, дыхание ослабевает. Зевота и тут приходит нам на помощь — усиливает снабжение крови кислородом, без которого мы не можем жить.

ПОЧЕМУ ГОВОРЯТ: «У СТРАХА ГЛАЗА ВЕЛИКИ»?

Разве у страха есть глаза? Как могут быть большие или маленькие глаза у нашего ощущения? И всё же неспроста сложилась пословица: «У страха глаза велики». Неспроста и **А. С. Пушкин** писал в своём стихотворении «Пророк»:

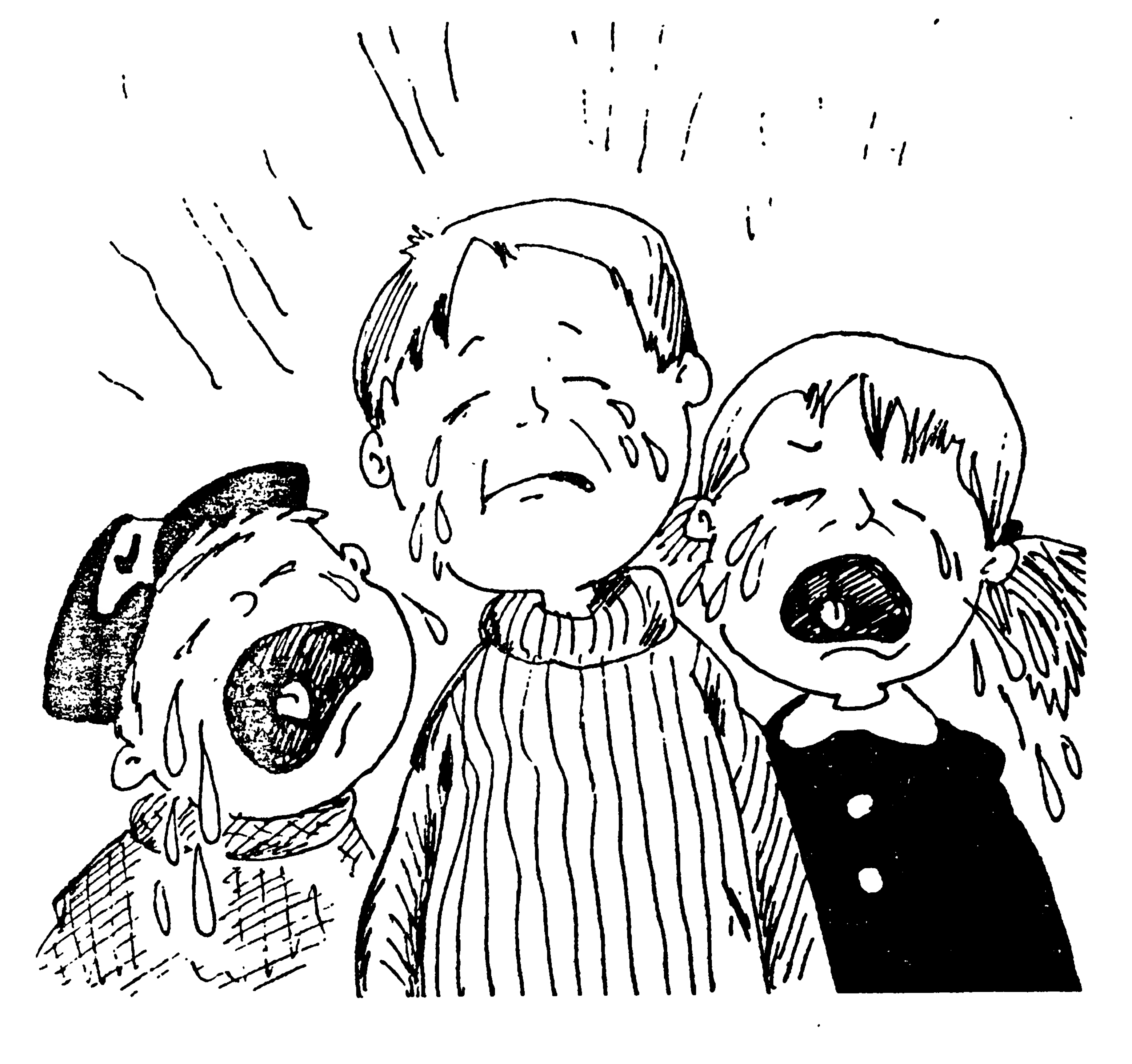
Отверзлись вещие зеницы,
Как у испуганной орлицы.



Зеницы — это глаза. И отверзлись, широко открылись они у пророка, стали большими, как у испуганной орлицы. У испуганных животных и людей зрачки становятся большими даже днём, на ярком свету. Получается так потому, что чувство **страха** вызывает в нашем теле много изменений: сердце бьётся сильнее, кровь приливает и отливает от лица, мускулы напрягаются, приподнимаются волосы, дыхание становится глубже; в крови появляются вещества, усиливающие работу наших органов. Всё это имеет для нас, а особенно для животных, очень большое значение: испуганное животное, у которого напряглись мускулы и сердце заработало сильнее, готово к защите от врага или к тому, чтобы спастись бегством. А уже заодно, по той причине, что появившиеся у животных и у нас в крови вещества действуют на глаза, у людей и животных расширяются от страха зрачки. От этого и пошло выражение: «У страха глаза велики». Но говорят ещё и в переносном смысле, мол, испуганный человек и собаку за волка примет.

ДЛЯ ЧЕГО У ЧЕЛОВЕКА СЛЁЗЫ?

Кому из вас не приходилось хоть раз в жизни плакать от боли или от огорчения. Но немногие из вас, наверное, знают, что «плачут» они гораздо чаще. Не замечая того и са-



ми, мы проливаем слёзы не только тогда, когда нам больно или горестно, но день и ночь напролёт. Слёзные железы, расположенные в уголках глаз у носа, всё время выделяют слёзы, которые скатываются оттуда по особым каналам в нос.

Но прежде чем скатиться в нос, а оттуда попасть в горло и вместе со слюной и пищей исчезнуть в пищеводе и желудке, слёзы смачивают веки. В этом главное назначение слёз.

Влажное веко каждый раз, когда мы моргаем, очищает и увлажняет наш глаз. При некоторых болезнях прекращается работа слёз-

ных желёзок, и тогда пересыхающие глаза воспаляются и гноятся.

Когда плачут от боли и горя, слёз выделяется так много, что они переполняют канальцы в носу и через веки выливаются наружу.

Слёзы солёные на вкус: в них содержится много соли. А **соль** нужна организму. Поэтому долгий плач, когда много соли выходит из организма, может принести вред здоровью.

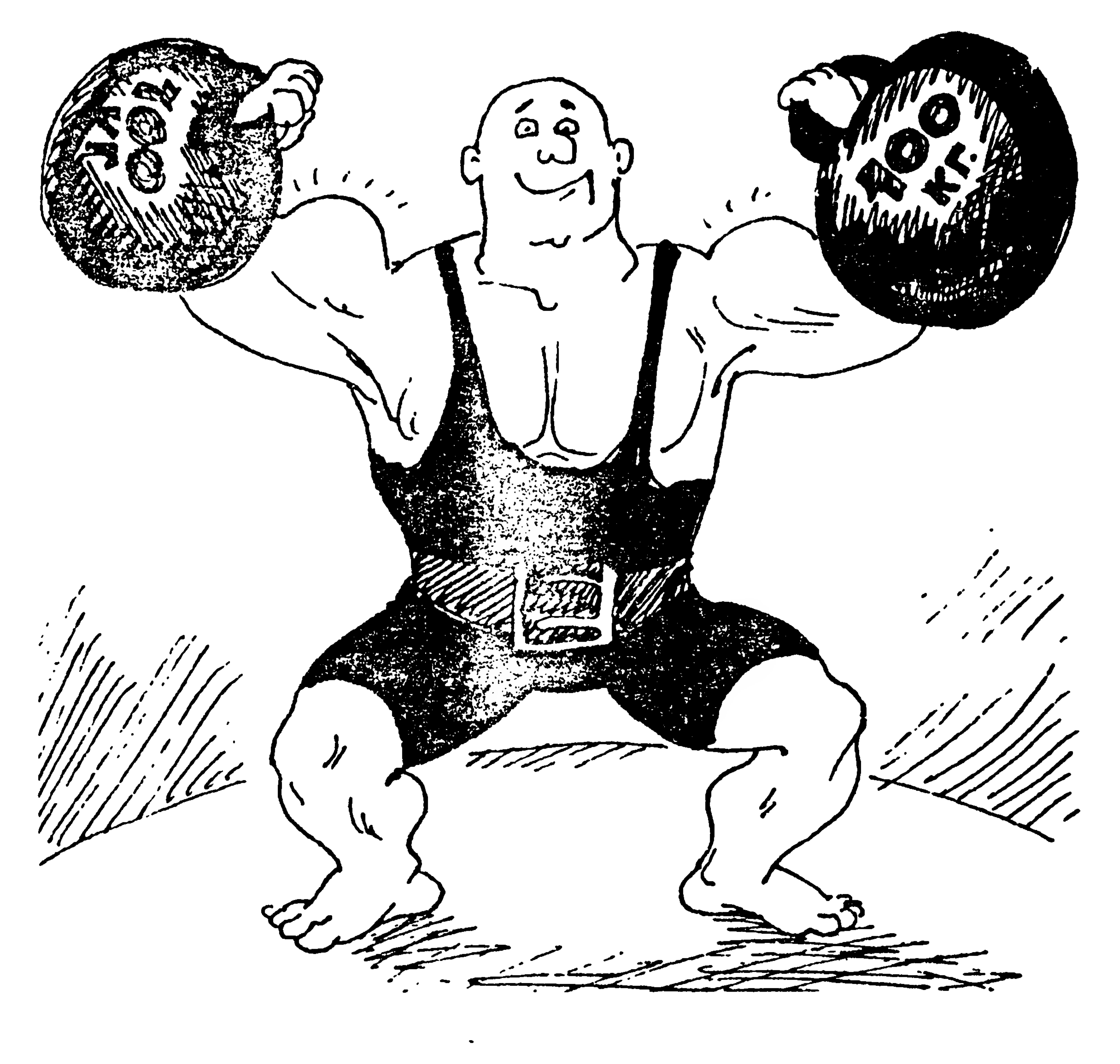
КОГДА МУСКУЛЫ РУК СТАНОВЯТСЯ СИЛЬНЕЕ?

Спорт и походы делают нас сильнее. Упражнения увеличивают объём наших мышц, делают их более мощными. У сильных людей при сгибании руки под кожей вздуваются твёрдые шары — это сокращаются мощные бицепсы — плечевые **мускулы**.

Одному человеку предложили несколько раз подряд повторить одно и то же движение: растянуть рукой пружину за прикреплённую к ней ручку.

Этот человек тянул пружину 25 раз, а на 26-й его рука уже не смогла преодолеть её сопротивление. Мускулы рук устали и отказались работать.

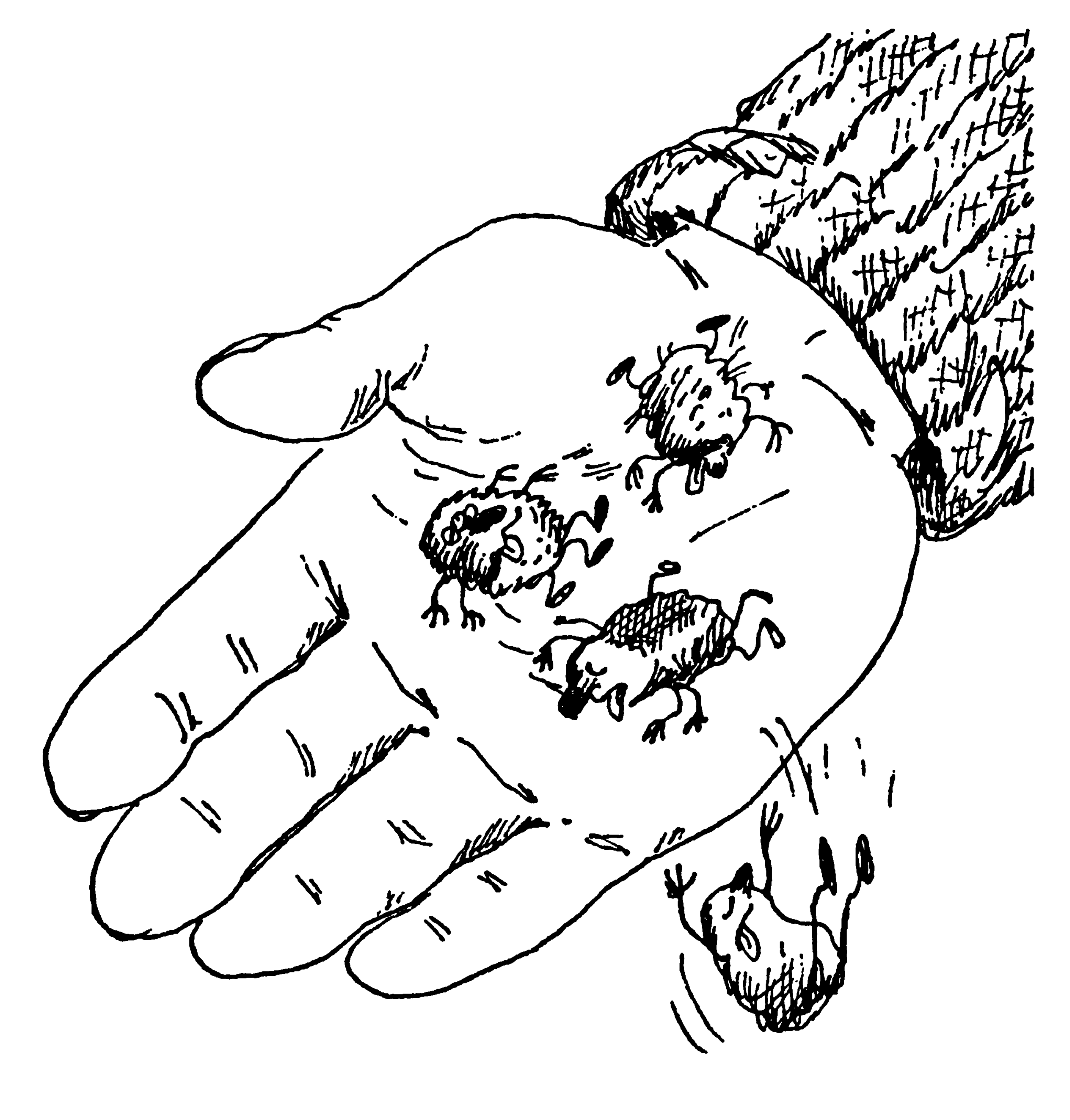
Но вот прошло два месяца. В течение этого времени человек каждый день по не-



сколько раз растягивал пружину, и когда теперь ему предложили повторить упражнение, то оказалось, что его рука смогла уже не 25, а 125 раз подряд растянуть пружину. Мускулы руки стали в 5 раз сильнее и выносливее.

УБИВАЕТ ЛИ КОЖА МИКРОБОВ?

Все знают, что руки моют, чтобы смыть грязь, в которой содержатся **микробы**. Это правильно. Но это ещё не всё.



Один раз провели такой опыт. Чисто вымытые пальцы человека смочили «бульоном», в котором находилось 30 миллионов опасных микробов — **кокков**. Эти микробы вызывают нарывы. Прошло два часа, и из всего множества микробов на пальцах осталось только 7 тысяч. Остальные же погибли.

На грязных пальцах за этот же срок число живых микробов почти не уменьшилось. Это значит, что наша кожа обладает способностью убивать микробов.

КАК ЗАГАР ЗАЩИЩАЕТ ОТ СОЛНЦА?

Мы все знаем, что в чёрном костюме на солнце бывает жарче, чем в белой одежде. Все чёрные предметы нагреваются на солнце сильнее белых. Но если это так, то почему загар защищает нас от солнца? Почему солнечные лучи сильнее обжигают белую, не загоревшую кожу, чем тёмную, бронзовую кожу загоревшего человека.

В солнечном свете есть невидимые **ультрафиолетовые лучи**, которые оказывают сильное действие на кожу, хотя и греют



очень слабо. В малых количествах эти лучи очень полезны. В больших количествах они вызывают прилив крови к коже, её покраснение и могут даже вызвать появление волдырей, как от ожога.

От этих невидимых лучей и защищает нашу кожу загар. Загар — это скопление в коже тёмного красящего вещества — **пигмента.** Пигмент задерживает ультрафиолетовые лучи и защищает от их действия кожу. Вот почему солнце загоревшему человеку не страшно, хотя его кожа и нагревается сильнее.

ПОЧЕМУ ВРЕДНО ЧИТАТЬ ЛЁЖА?

Многие любят читать лёжа. А это очень вредно. Чтение даже самой лёгкой книги вызывает прилив крови к голове, усиленную работу мозга. А работа всех органов, в том числе и мозга, лучше протекает в привычных условиях. С лежачим же положением у нас прочно связана не работа, а отдых мозга. Ведь лёжа мы спим. Во сне мозг отдыхает, и крови к нему притекает меньше.

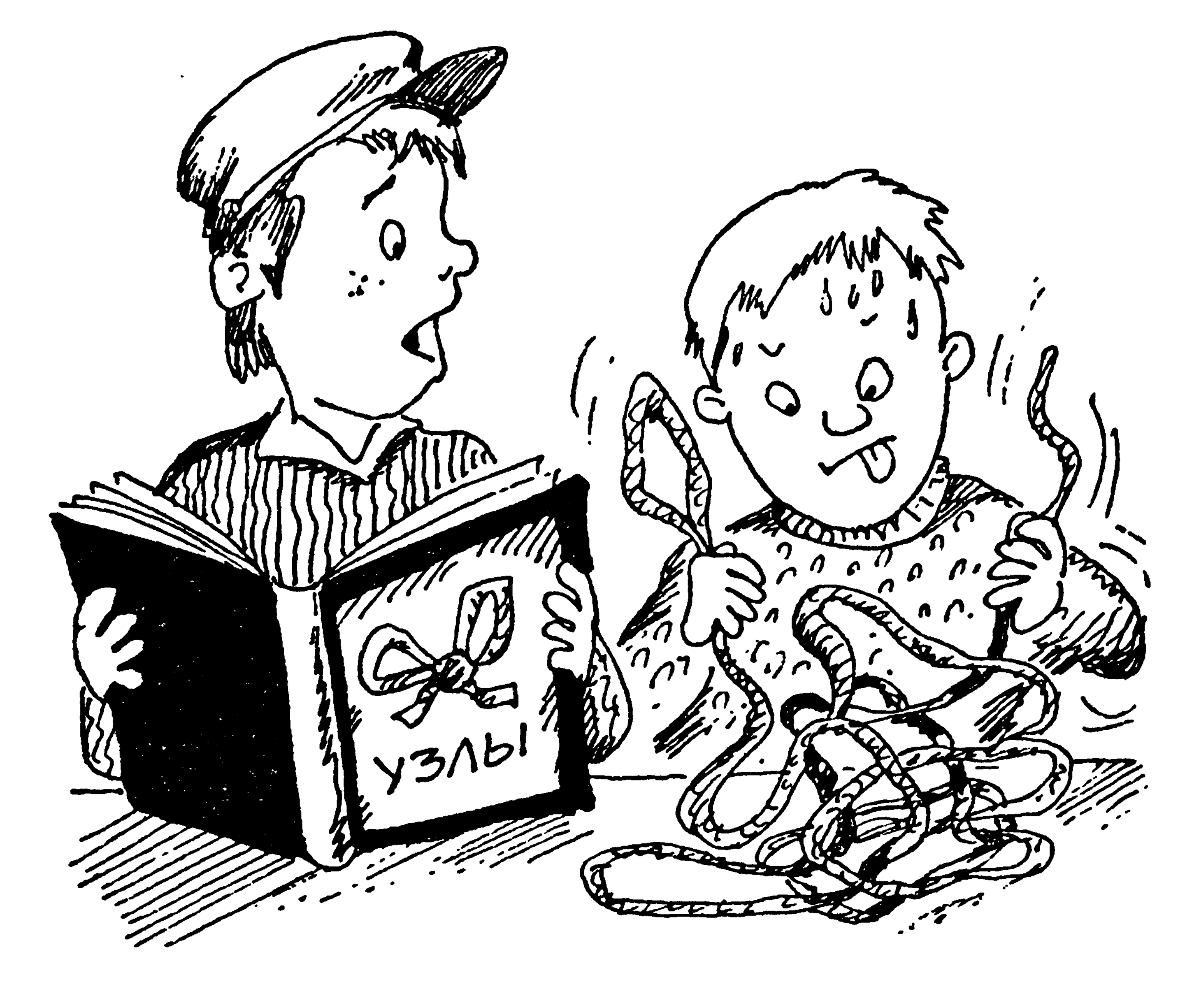
Стоит нам только лечь, как сами собой сузятся **кровеносные сосуды** мозга. Это произойдёт ещё до того, как мы заснём. При чтении же, наоборот, кровь приливает к мозгу, и сосуды в нём расширяются. Поэтому, когда мы читаем лёжа, у нас в теле начинается, по-



мимо нашего желания, борьба двух стремлений: одно ведёт к приливу крови к голове, другое — к отливу. А такая «борьба» вредно отражается на работе мозга.

КАК ЗАВЯЗАТЬ УЗЕЛ?

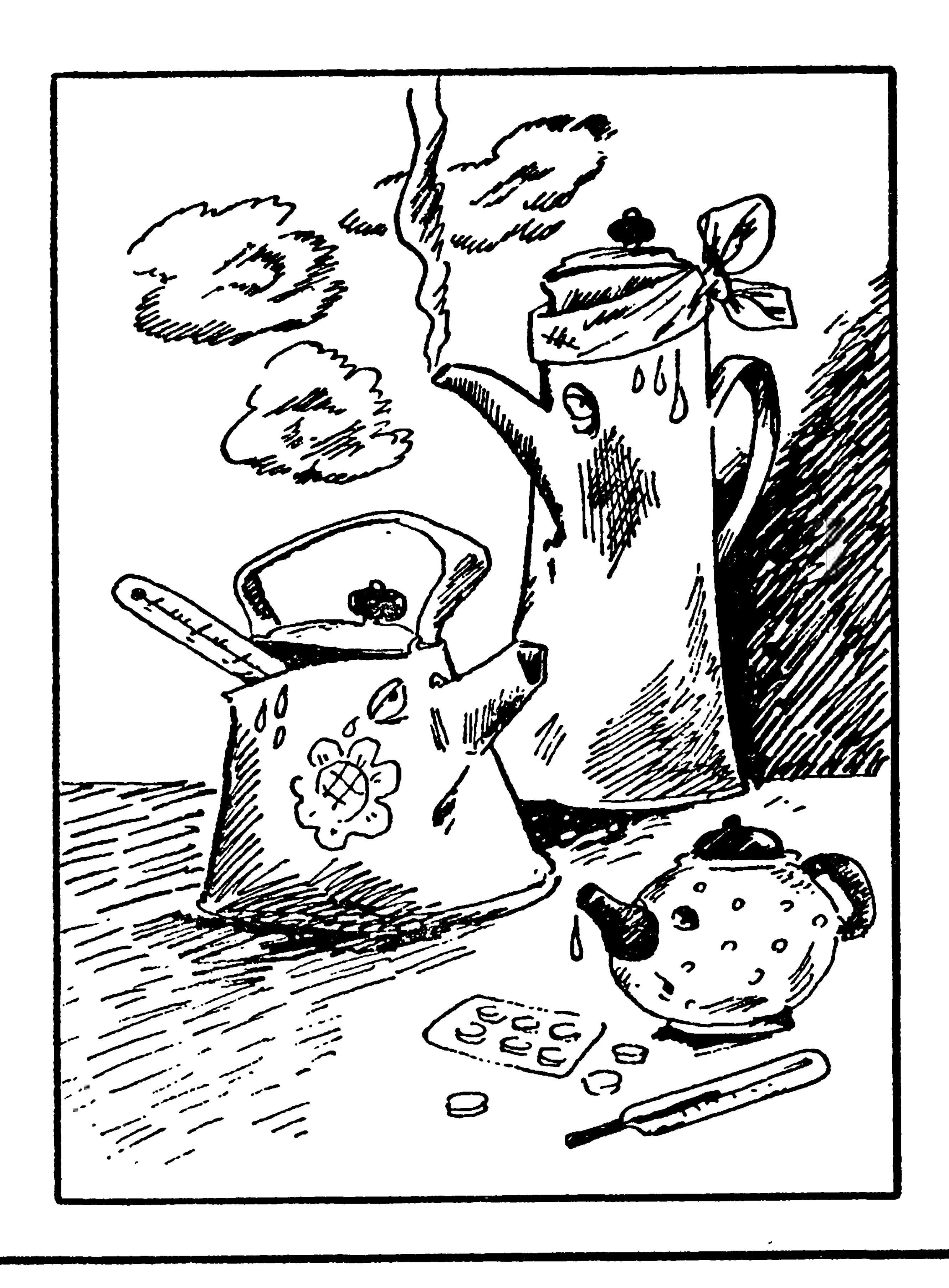
Завязать узел сможет всякий. Но попробуйте кому-нибудь объяснить на словах, как завязывается узел! Очень скоро вы убедитесь, что рассказать об этом довольно трудно.



Дело в том, что многие действия мы привыкли совершать, не отдавая себе отчёта, как мы при этом двигаем руками или ногами. Мы действуем по привычке — автоматически.

И всё-таки умение проследить за своими действиями иногда бывает необходимым. И хорошим упражнением в этом будет попытка рассказать, как надо завязывать узел.

У СЕБЯ ДОМА



Наловили ребята раков.
Принесли их домой. А когда их сварили,
чёрно-зелёные раки вдруг стали красными.
Почему?

Захотели ребята чаю.
А когда чайник закипел,
он вдруг как «запоёт».
Почему?

Почему в яблоке не прорастают семена?
Почему пылинки «танцуют» в луче света?
Оказывается, не выходя из дома,
можно задать сто вопросов:

почему? отчего? зачем?

ПОЧЕМУ ТРЕЩАТ ДРОВА?

Чем больше в печи еловых или сосновых поленьев, тем громче трещат дрова, тем дальше отлетают угольки через открытую дверцу печки. А если дрова сырые, то они шипят.

В стволах деревьев есть особые трубочки, по которым вода поднимается от корней к листьям. В этих трубочках содержится много воды.

Когда дерево горит, эта вода закипает и превращается в пар. **Пар** с шипением вырывается из щелей древесины, с силой раздвигает



стенки трубочек и разрывает их. От этого получается шипение и треск.

В смолистых поленьях при горении вскипает и смола. Поэтому горящие еловые и сосновые дрова издают особенно громкий треск и «стреляют угольками».

ПОЧЕМУ СЫРАЯ КАРТОШКА ТЕМНЕЕТ?

Разрезанные сырые клубни картофеля, яблоко или гриб на воздухе быстро темнеют. Почему же это происходит?

В клубнях картофеля, в грибах и многих плодах есть особые вещества: **тирозин и тирозиназа.**

Тирозиназа захватывает из воздуха кислород и соединяет его с тирозином. Тирозин бесцветен, но, когда он соединяется с кислородом, получается новое вещество бурого цвета. Без помощи тирозиназы тирозин очень трудно соединяется с кислородом. И если тирозиназу разрушить, очищенная картошка не потемнеет.

Когда мы варим картошку, то высокая температура разрушает тирозиназу. Вот почему варёная картошка не темнеет на воздухе.

В растениях есть и другие вещества, вроде тирозиназы. Одни из них окисляют, то есть присоединяют кислород к различным веществам, а другие — наоборот, разлагают сложные

вещества на вещества более простые. Учёные называют их **ферментами**. В нашем повседневном обиходе мы постоянно используем свойство ферментов превращать одни вещества в другие. Так, например, ферменты дрожжей превращают крахмал, содержащийся в муке, в сахар и углекислый газ. Пузырьки выделяющегося газа заставляют тесто «подняться», делают хлеб пористым, рыхлым.

ПОЧЕМУ МОРОЖЕНАЯ КАРТОШКА СЛАДКАЯ?

От холода сахар появляется не только в картофельных клубнях, а в очень многих растениях, особенно северных: например, в хвое и под корою пихт. В этих растениях сахар образуется из **крахмала** тоже с помощью ферментов. Чем больше сахара становится в **клеточном соке** растений, тем труднее этот сок замерзает.

Сладкий сок растений не замерзает и на морозе в 10–15 градусов. А пока сок растений не замёрз, растение от холода не погибнет. Когда становится теплее, ферменты опять превращают сахар в крахмал. Если слегка подмороженную картошку положить в тёплую воду, то она «отойдёт» и перестанет быть сладкой. Но от сильного холода ферменты в картошке погибают, и она уже и в тепле ста-



новится сладкой. Погибают ферменты и от сильного нагревания. Поэтому варёная подмороженная картошка тоже имеет сладковатый вкус.

ПОЧЕМУ СКИСАЕТ МОЛОКО?

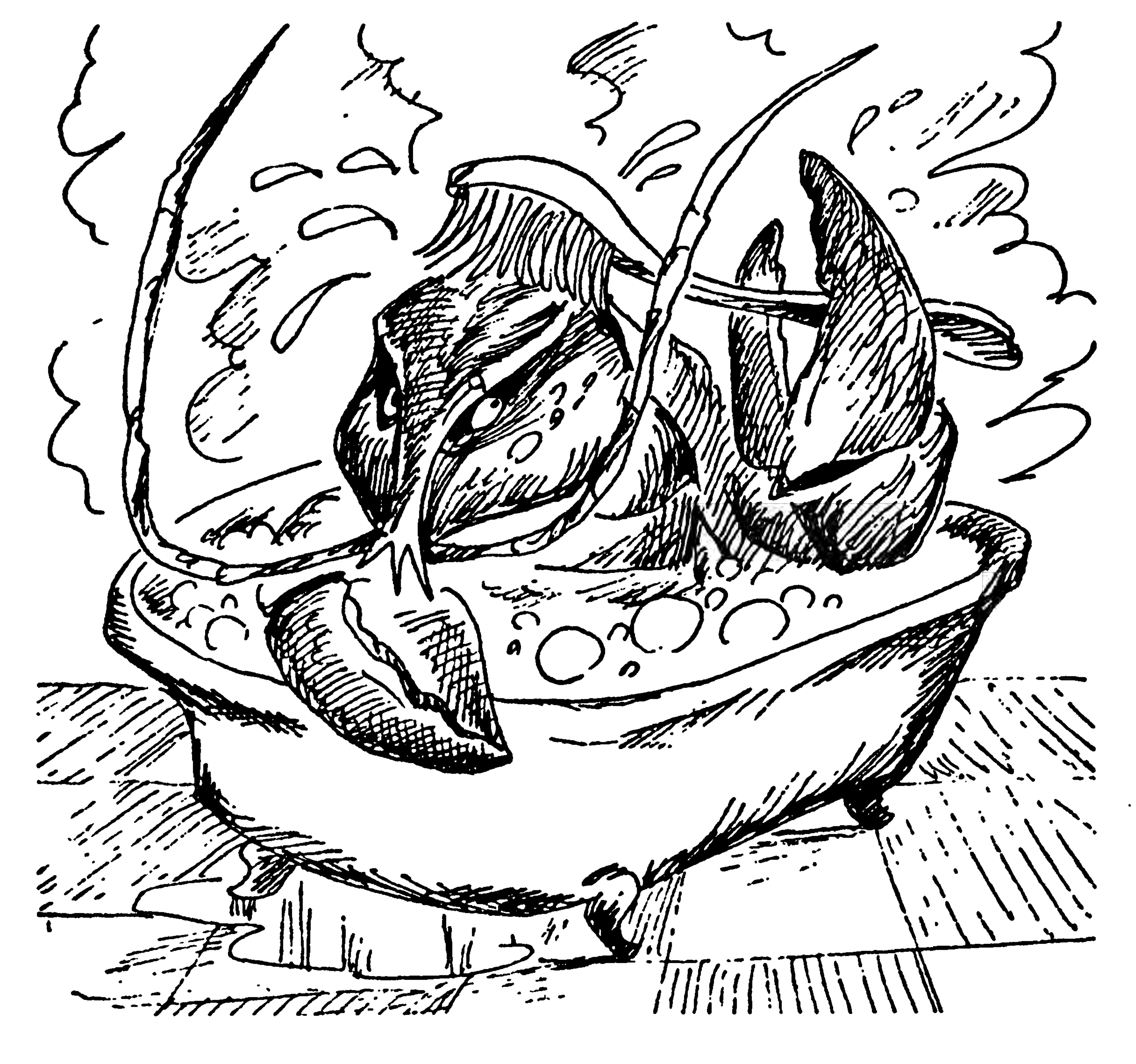
Когда капельку молока учёные рассмотрели в микроскоп, то увидели, что в ней плавают тысячи коротеньких невидимых невооружённым глазом палочек. В свежем молоке таких палочек нет.

Эти палочки — живые и очень деятельные бактерии. Они попадают в молоко из воздуха. Питаются эти бактерии сахаром, которого много в молоке, и поэтому быстро там развиваются. Они разрушают сахар, превращают его в кислоту, отчего молоко и становится кислым. Эти бактерии так и называются: «молочно-кислые».

Молочно-кислые бактерии есть в кислой капусте и солёных огурцах, в квасе, кумысе, кефире, сыре. В желудке человека эти бактерии умирают, а кислота, которую они вырабатывают, убивает другие бактерии, живущие в нашем кишечнике. Некоторые из кишечных бактерий приносят человеку вред: они выделяют ядовитые вещества и отравляют наш организм. Эту пользу молочно-кислых бактерий установил русский учёный **И. И. Мечников.**

ПОЧЕМУ РАК В КИПЯТКЕ КРАСНЕЕТ?

В скорлупе, которая покрывает тело рака, есть особые клетки, где находятся красящие вещества — **пигменты.** Одни клетки содержат вещество красного цвета, другие — зелёно-чёрного. Тёмного вещества в скорлупе так много, что оно скрывает красные клетки, и живой рак кажется поэтому зелёно-чёрным.



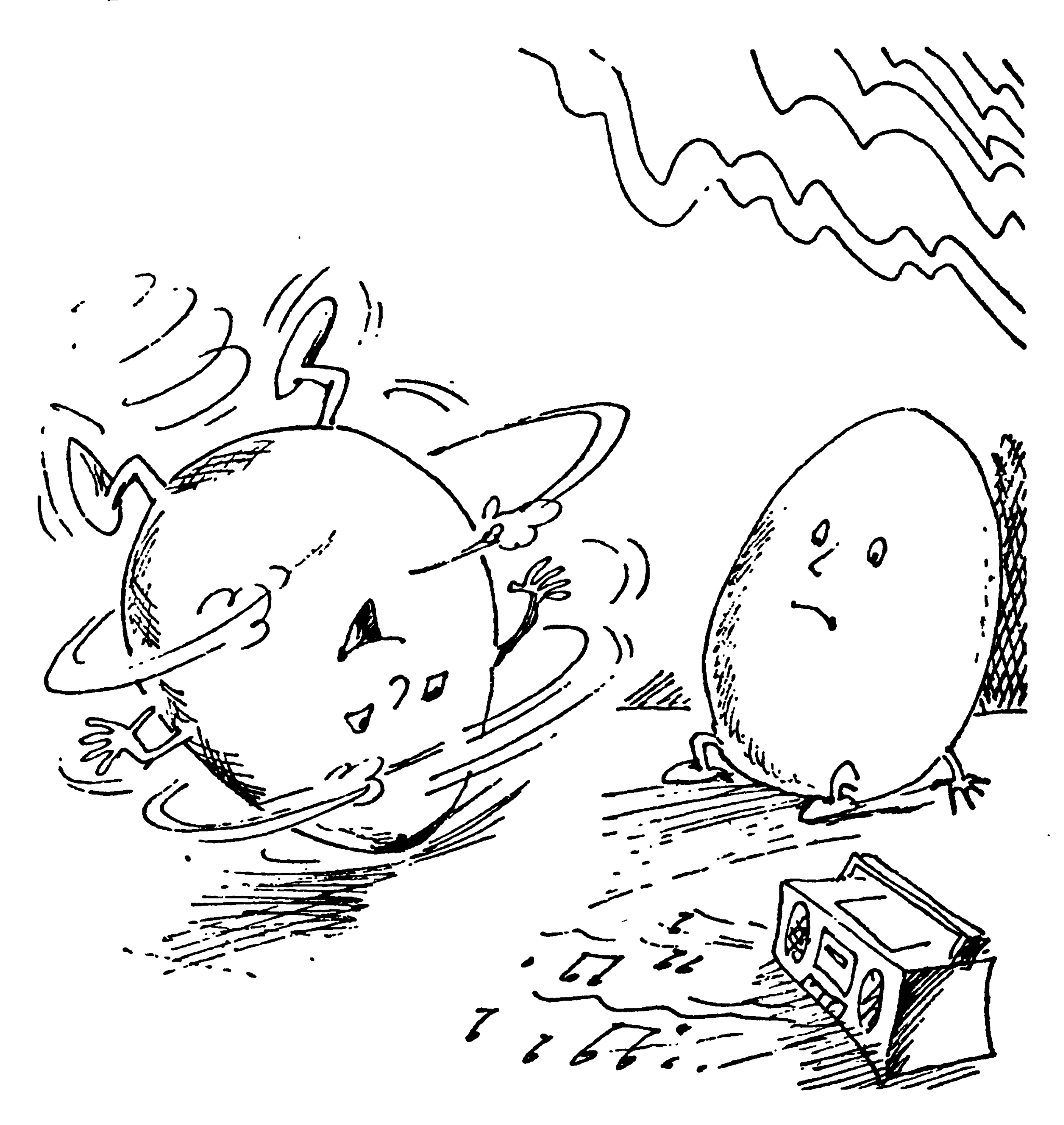
Нагреваясь, зелёно-чёрное вещество разрушается. Красное же вещество при этом сохраняется, потому что оно более прочное. Вот почему варёный **рак** и становится красным.

КАК ОТЛИЧИТЬ: СЫРОЕ ЯЙЦО ИЛИ ВАРЁНОЕ?

Чтобы узнать, какое яйцо перед нами, сырое или варёное, вовсе не надо разбивать его. Покрутите яйцо на столе, и сырое яйцо сразу же себя выдаст: оно очень быстро останавли-

вается, перестаёт крутиться, а варёное, особенно крутое яйцо, будет крутиться долго, как волчок. Но почему это происходит?

В варёном яйце твёрдый белок и желток кружатся вместе с твёрдой скорлупой. Совсем иначе крутится сырое яйцо, в котором белок и желток находятся в жидком состоянии. Мы толкаем пальцем твёрдую скорлупу, а содержимому яйца толчок передаётся не сразу. Во вращении яйца происходит задержка, и оно скоро останавливается.



ПОЧЕМУ ПОРТЯТСЯ ПРОДУКТЫ?

Свежее мясо или рыба очень быстро портятся и начинают гнить при обычной комнатной температуре. Они долго хранятся только на морозе. А вот солёное мясо и рыбу сохраняют годами и в тепле. Не портятся и солёные огурцы. Может долго храниться сладкое варенье.

Продукты портятся потому, что в них начинают размножаться **бактерии** — крохотные существа, которые можно увидеть только под микроскопом. Эти бактерии образуют кислоты, пахучие газы, ядовитые химические соединения.

Если капельку не очень солёной воды с какими-нибудь бактериями посмотреть под микроскопом, то окажется, что они плавают в ней как ни в чём не бывало. Совсем по иному ведут себя бактерии в очень солёной воде. Там они перестают двигаться, съёживаются и гибнут. То же самое происходит и в очень сладкой воде.

Бактерии покрыты тонкими оболочками, через которые свободно проходит вода. Но когда в воде растворено много соли или сахара, то эти вещества как бы высасывают воду из бактерий. Бактерии не могут жить без воды и погибают.

Если взять обыкновенные дрожжи и посолить их, то через две-три минуты они станут жидкими, потекут. Это произойдёт потому, что соль вытянула воду, которая была внутри

отдельных дрожжевых грибков (ведь дрожжи — это скопление крохотных грибков). После этого дрожжи уже не поднимут тесто, соль убьёт их, как убивает она и другие микроскопические вещества.

ОТ ЧЕГО ЗАВИСИТ ВКУС ВОДЫ?

Вкус воды зависит от растворённых в ней солей и газов. В ключевой и колодезной воде солей и газов много и вкус у неё один. От кипячения количество растворённых солей в воде



почти не меняется. Зато газов в кипятке становится намного меньше, чем было в сырой воде: газы при нагревании улетучиваются, и в конце концов оказывается, что сырую воду от кипячёной можно отличить на вкус.

В дождевой воде нет растворённых солей, но много газов, которые дождевые капли захватывают из воздуха. Поэтому вкус дождевой воды иной, чем у сырой колодезной и у кипячёной воды.

ЧТО ТАКОЕ «ЖЁСТКАЯ ВОДА»?

В чайнике появляется «накипь». Льют в чайник чистую воду, а через некоторое время на его стенках оказывается какой-то осадок. Это постепенно выпадают в осадок соли, растворённые в воде. Например, из литра воды при нагревании выпадает едва заметная крупинка соли. Но сколько вёдер воды нагреваем мы в чайнике за месяц или год!

В морской воде, например, солей так много, что её нельзя пить. В речной и колодезной воде солей меньше.

Некоторые соли мешают мылу раствориться в воде. Если в воде много таких солей, мыло плохо мылится, не даёт пены. Такую воду называют «жёсткой».

В дождевой воде солей нет почти совсем. Им неоткуда взяться в каплях дождя. Ведь во-

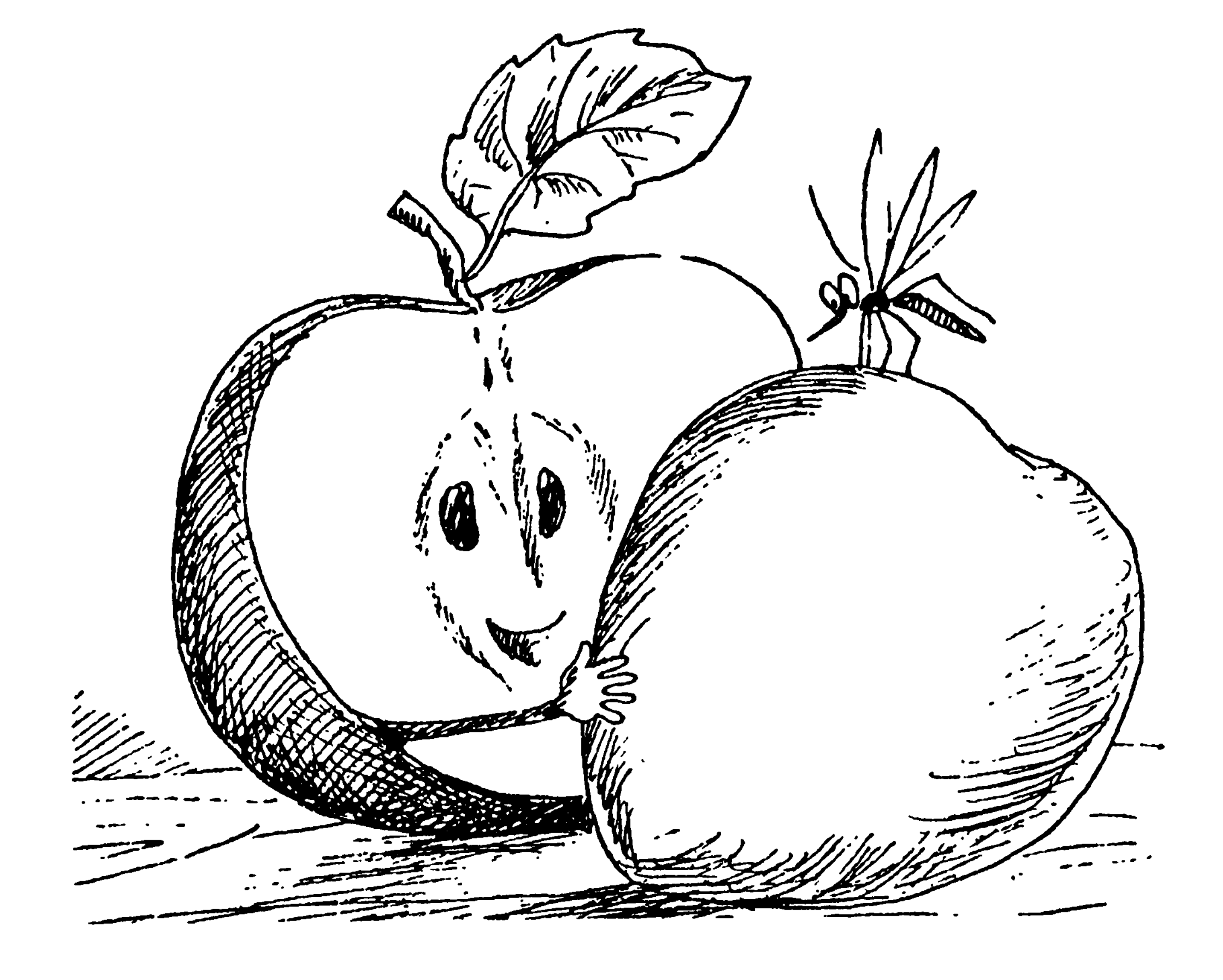


да растворяет соли, которые содержатся в земле. Дождевая вода «мягкая», в ней мыло хорошо расходится и образует густую пену.

ПОЧЕМУ В ЯБЛОКЕ НЕ ПРОРАСТАЮТ СЕМЕНА?

В зрелом яблоке есть чёрные, спелые семена. Оно лежит в комнате, в тепле. Влаги внутри яблока достаточно. Ещё больше влаги в огурцах, в грушах, в ягодах. Почему же не прорастают семена в плодах?

Даже при обилии воды семена могут иногда страдать от засухи. В соках плодо́в содер-



жится много сахара и других растворённых веществ, которые прочно удерживают воду. Эти вещества не дают воде пройти сквозь тонкую оболочку семян.

Если в тарелку с очень солёной или сладкой водой положить семена огурцов, они скорее сморщатся, потеряют воду, чем набухнут и прорастут.

ИЗ КАКИХ ЦВЕТОВ СОСТОИТ ЗЕЛЁНАЯ КРАСКА?

Тот, кому приходилось иметь дело с красками, знает, что зелёную краску можно приготовить самому: если смешать синюю и жёлтую краски, получается краска зелёного цвета.

Жёлтый цвет плюс синий цвет равен зелёному цвету — скажут, на основании этого, многие из вас и... ошибутся.

На самом деле, смешивая краски, мы не складываем их цвета, а вычитаем синий и жёлтый из белого.

Вот как это получается.

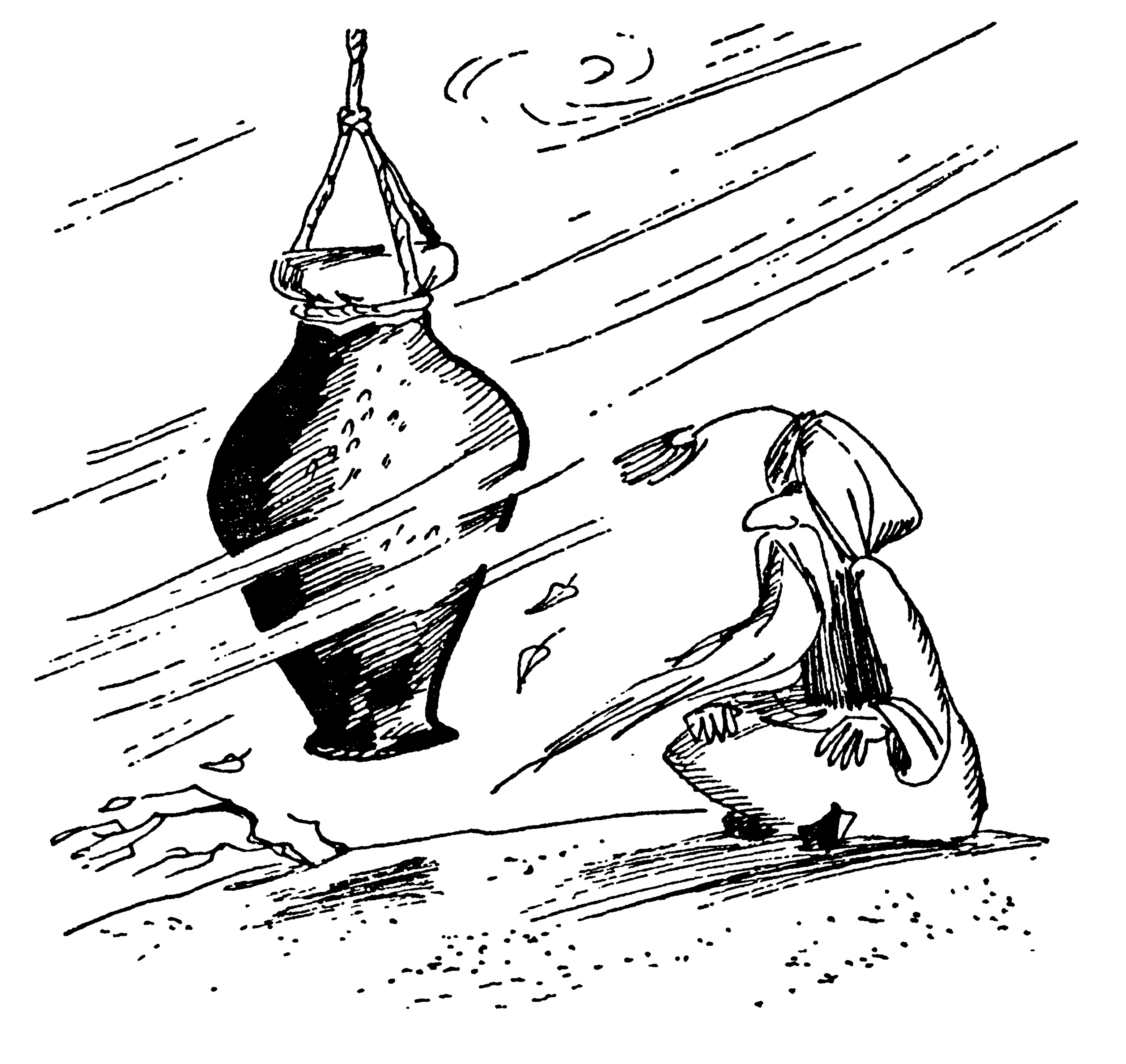
Учёные разложили белый цвет на составные цвета. В нём оказались синий, жёлтый, красный, зелёный и другие цвета.

Каждая краска отнимает из смеси цветов какой-нибудь цвет, потому что сквозь окрашенные предметы проходят не все лучи. Красное стекло, например, отнимает от солнечного света все лучи, кроме красных. И когда мы смотрим сквозь красное стекло, нам всё кажется окрашенным в красноватые тона.

Синяя краска отнимает из белого цвета часть цветов. Другую часть отнимает жёлтая краска. Зелёные же лучи проходят сквозь слои и жёлтой, и синей краски. Поэтому до наших глаз добираются только зелёные лучи. И нам кажется, что смесь жёлтой и синей краски — зелёная.

КАК СОХРАНИТЬ СЛИВОЧНОЕ МАСЛО В ЖАРУ?

Если сливочное масло положить в стакан, который обернуть тонким слоем ваты и опрокинуть в блюдце с водой, то масло останется



свежим и в летнюю жару. Чем жарче будет день, чем более иссушающим и знойным будет ветер, тем твёрже и холоднее будет масло в стакане, стоящем где-нибудь в тени.

Вода, смачивающая вату, быстро испаряется. А на её **испарение** расходуется очень много тепла. Поэтому стакан с маслом и охладится.

В южных странах воду хранят в пористых глиняных сосудах, сквозь стенки которых просачивается немного воды. В горячем и сухом воздухе вода испаряется и охлаждает такие сосуды. А если один из таких сосудов под-

весить на ветру, чтобы вода на его стенках скорее охлаждалась, то вода в нём будет ещё более холодной.

ПОЧЕМУ ШУМИТ ЧАЙНИК?

Перед тем как закипеть, вода в чайнике или в самоваре начинает шуметь. Происходит это потому, что у дна чайника, которое нагревается сильнее, вода закипает раньше, чем у крышки, наверху. От горячего дна всплывают наверх крохотные пузырьки водяного пара.



Наверху, в более холодной воде, пузырьки лопаются, и частицы воды, «вбегающие» в них со всех сторон, сталкиваются друг с другом. При этом и возникают слабые звуки. Пузырьков постепенно становится всё больше и больше, а шум при их исчезновении усиливается.

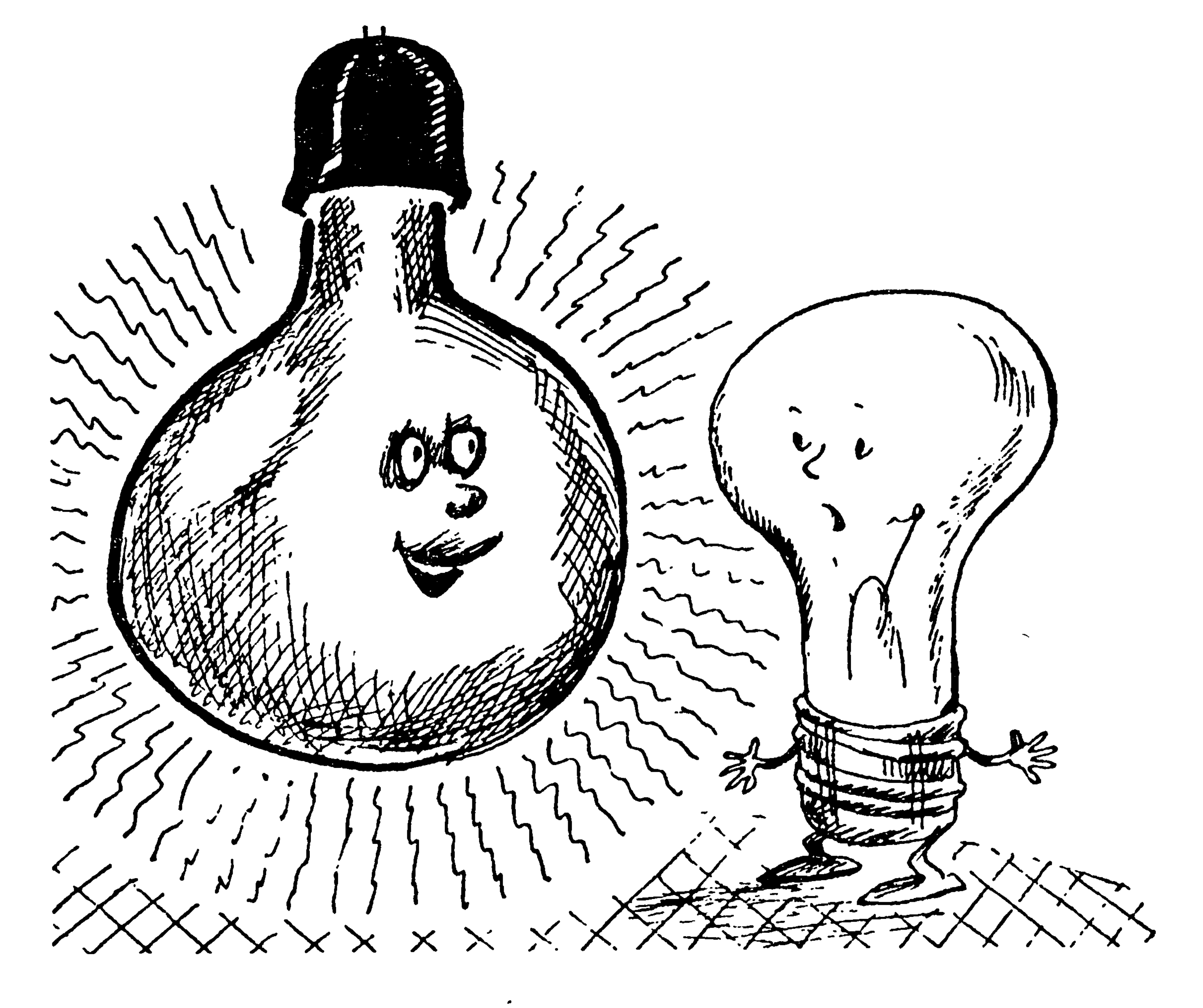
Когда в чайнике закипит вся вода, пузырьки пара уже не будут исчезать внутри воды. Они начнут теперь лопаться только на воздухе, вырвавшись из воды. Мы услышим клокотание воды — чайник закипел.

Таким образом, по звукам внутри чайника можно узнать, когда вода уже закипела у дна чайника, но ещё не кипит сверху, и когда в чайнике кипит вся вода.

КАКИЕ ЛАМПОЧКИ НАГРЕВАЮТСЯ СИЛЬНЕЕ?

Электрические лампочки синего цвета, которые нужны для лечения теплом, нагреваются сильнее, чем обыкновенные белые лампочки.

Внутри синих лампочек находится тоненькая проволочка, которая накаливается током и светит. Эта проволочка испускает такой же свет, как и в обыкновенных лампочках, и греет не сильнее находящихся в них проволочек. Но синее стекло пропускает только синие лучи. В свете проволочки, конечно, есть и другие лучи — красные, жёлтые, зелёные. Все они по-



глощаются в синем стекле, гаснут в нём. А когда свет поглощается, тухнет, он превращается в тепло. Это **тепло**, взявшееся из поглощённых лучей, и нагревает синее стекло лампочки.

У **фотографов** есть красные фонари, стёкла которых пропускают только красные лучи, а все остальные задерживают. Такие фонари тоже сильно нагреваются.

ПОЧЕМУ СИНЬКА БЕЛИТ?

После того как выстиранное бельё прополощут в синем растворе «синьки», бельё становится белым. На сахарных заводах к сыро-

му сахару, который своим цветом напоминает бурую патоку, добавляют синюю краску — ультрамарин. И сахар становится белым, как снег. Как синяя краска может белить?

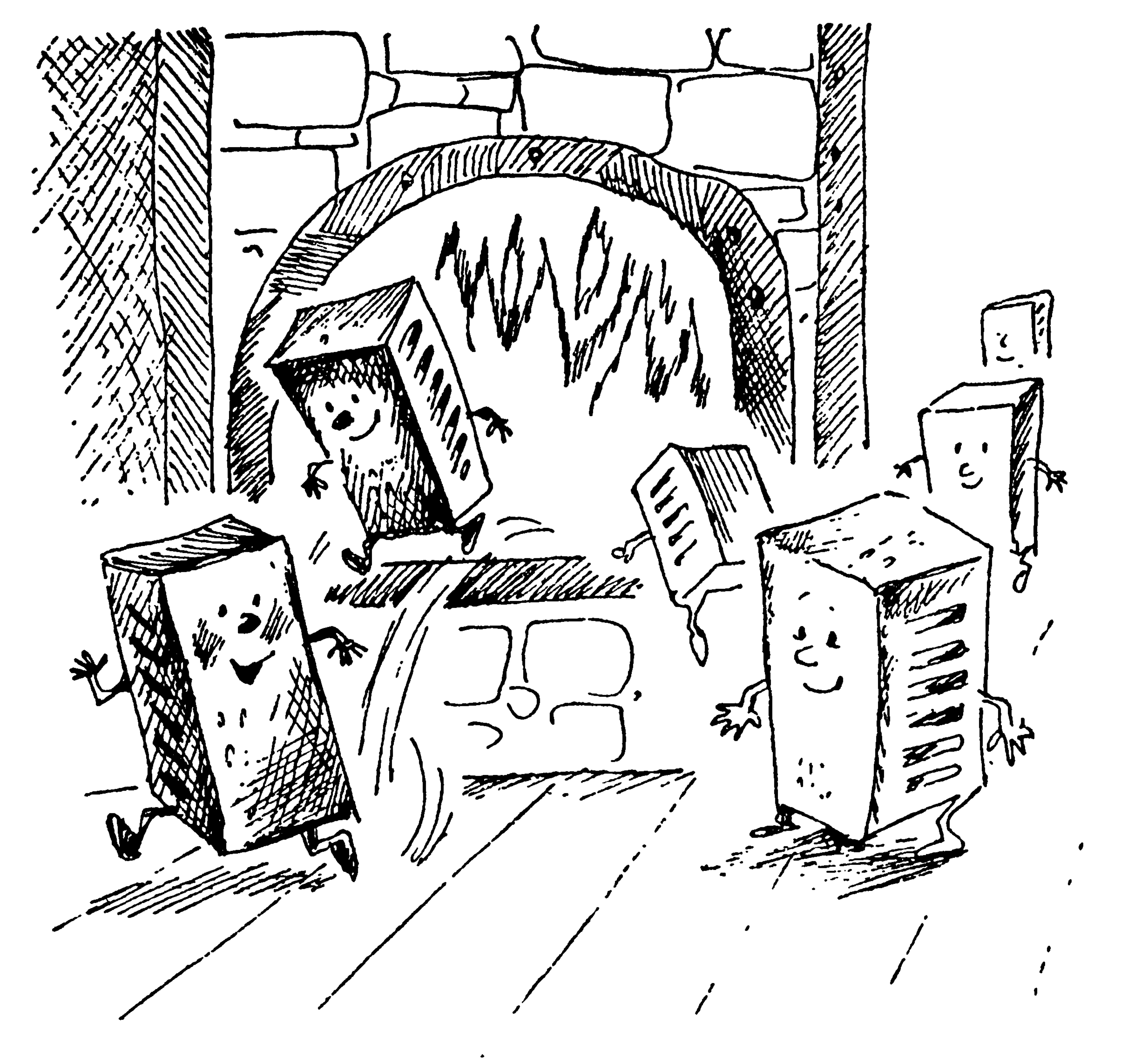
Мы уже знаем, что белый солнечный свет состоит из смеси красного, оранжевого, жёлтого, зелёного, синего и фиолетового цветов. Прозрачная призма разлагает световые лучи на эти цвета. Цвета можно складывать друг с другом и вычитать один из другого. Если от белого цвета отнять синий цвет, то смесь остальных окажется буровато-желтоватой. Такого именно цвета получается бельё после стирки. Чтобы восстановить белизну, нужно к буровато-жёлтому цвету прибавить синий цвет, недостающий. Поэтому погружение выстиранного белья в слабый раствор синьки и придаёт белью белизну.

ПОЧЕМУ КИРПИЧИ КРАСНЫЕ?

Перед вами красный кирпичный дом. А на дороге жёлтая глина — та самая, из которой сделаны красные кирпичи.

Что же красит кирпичи в красный цвет?

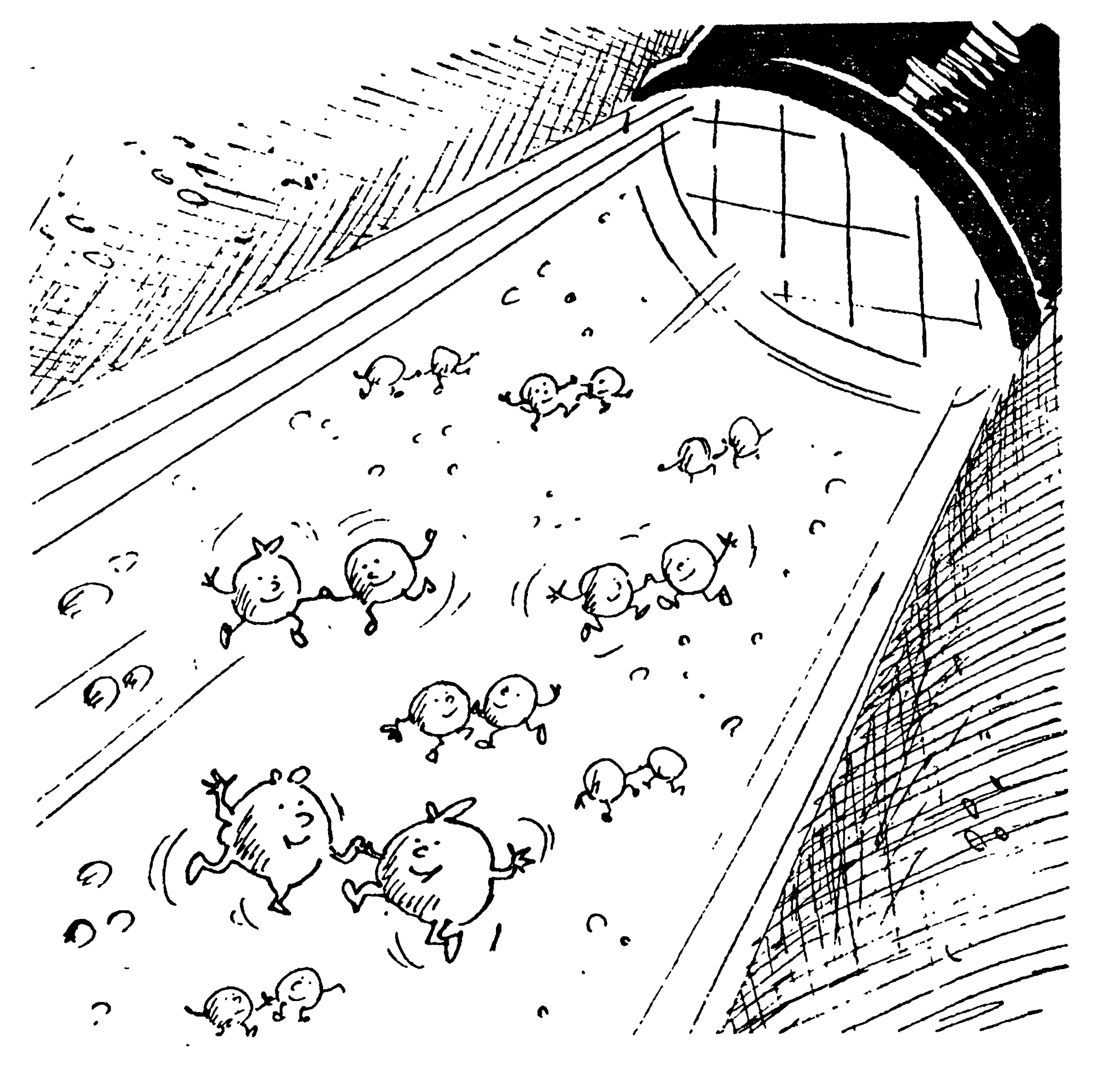
Красит их огонь. В глине содержится примесь жёлтых окислов железа — такого же вещества, как ржавчина. Когда глину обжигают, чтобы изготовить из неё кирпичи, жёлтые окислы железа превращаются от жары в дру-



гое соединение железа, имеющее красный цвет. Вот почему кирпичи и глиняные горшки из обожжённой глины красные.

ПОЧЕМУ ПЫЛИНКИ «ТАНЦУЮТ» В ЛУЧЕ СВЕТА?

Даже в самом чистом воздухе гораздо больше пыли, чем обычно думают. **Пыль** легко заметить в солнечных лучах, падающих иногда яркими полосами сквозь окно на пол. Сами лучи света невидимы: мы видим только светя-



щиеся или освещённые предметы. Яркие полосы — это не лучи света, они образуются множеством освещённых пылинок.

В одном кубическом сантиметре комнатного воздуха — столько воздуха поместится в обыкновенный напёрсток — содержится около 2 млн. пылинок. В лучах света видно, что они всё время движутся, «танцуют». Малейшее движение воздуха от открытой двери, от идущего человека, от тяги к печке, вздымает эти пылинки. Так сильный ветер вздымает песок. Мы не замечаем ветра в комнате, а пы-

линки его «чувствуют» — поэтому они танцуют в луче света.

Только в нежилых комнатах — где не топят печей, не открывают дверей, никто не ходит и не говорит — воздух становится совсем неподвижным и большая часть пыли оседает. Нежилую комнату сразу можно узнать по толстому слою пыли, осевшей на книгах, на подоконниках, на карнизах. В такой комнате и в луче света не увидишь сильной пляски пылинок.

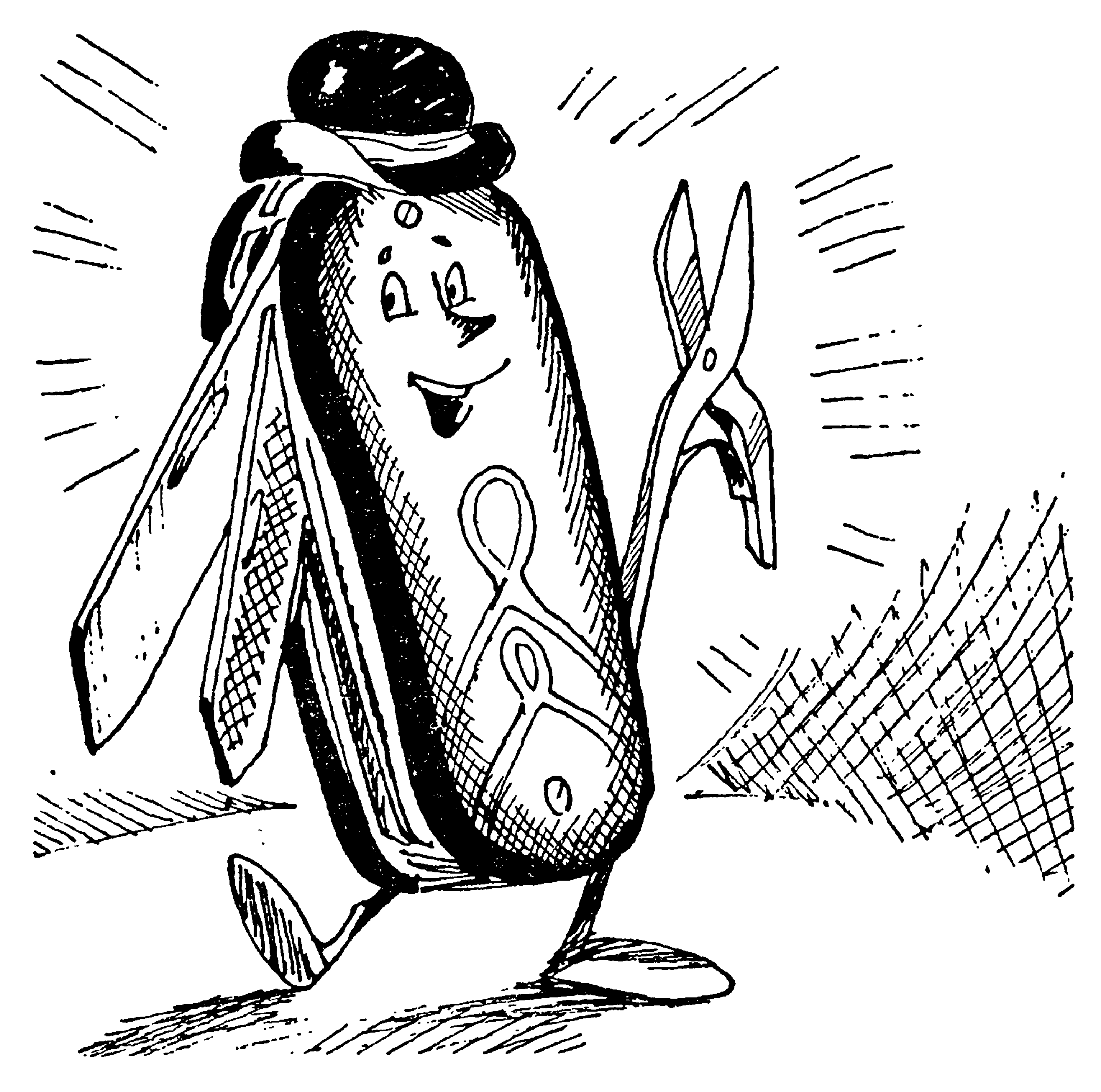
ПОЧЕМУ СТАЛЬ НЕ РЖАВЕЕТ?

Перочинный нож из нержавеющей стали забыли в траве. Ночью выпала роса. Нож стал мокрым. Но когда его на следующий день нашли и вытерли, лезвие оказалось таким же блестящим и чистым, каким оно было до этого. На нём нельзя было обнаружить ни малейшего признака ржавчины.

«Ржа ест железо», — испокон веков говорили люди. Железные изделия покрывали лаками, красили, лудили, никелировали, но всё это ненадолго спасало от **ржавчины:** лак и краска стирались, тонкий слой никеля отлетал, и «ржа» въедалась в железо.

А лезвие перочинного ножа ничем не покрыто, ничем не защищено от влаги и воздуха и всё-таки не ржавеет.

К нержавеющей стали добавлен металл — **хром.** Хром легко и быстро соединяется с кислородом и образует на воздухе и в воде очень тоненькую, невидимую даже в микроскоп, но непроницаемую для кислорода плёнку, состоящую из частиц химического соединения хрома и кислорода — окиси хрома. Поэтому сталь с примесью хрома не окисляется, не ржавеет: её защищает невидимая плёнка из окислов хрома. На том месте, где от удара или по другой причине плёнка отпадает, немедленно образуется новый защитный слой. Из-



делие из нержавеющей стали может очень долго оставаться на сыром воздухе, сохраняя свой блеск и чистоту.

ПОЧЕМУ «ЗАБОЛЕЛИ» ЧАЙНИКИ?

В 1881 году в лабораторию русского химика **В. В. Морковникова** были доставлены чайники, которые официально именовались «больными». Эти чайники были изготовлены из **олова** по заказу военного министерства лет за десять до этого. Хранились чайники на складе, и вдруг, после сильных морозов, сторож заметил, что на их стенках появились какие-то странные пятна и вмятины.

Морковников по этому поводу писал: «Разрушение начиналось с того, что в одном или в нескольких местах одновременно блестящая металлическая поверхность становилась тусклой, затем она вспучивалась; образовывалась как бы опухоль, которая быстро увеличивалась, и вскоре появлялось отверстие, постепенно разраставшееся... и, наконец, чайник совершенно рассыпался в порошок».

Самая большая странность заключалась в том, что вслед за одним чайником «заболевал» соседний, как будто бы их поражала заразная болезнь.

Морковников привёл разные случаи загадочной порчи оловянных изделий: посу-



ды, пуговиц и прочего, и объяснил, в чём тут дело.

Почему же «заболели» чайники после сильных морозов, ведь не могли же они «простудиться»?

Этот факт объясняется тем, что при низких температурах «обычное» олово переходит в другую форму: олово, как и углерод, и сера, и фосфор, известно в нескольких **аллотропических формах**, которые различаются количеством атомов, входящих в молекулу вещества.

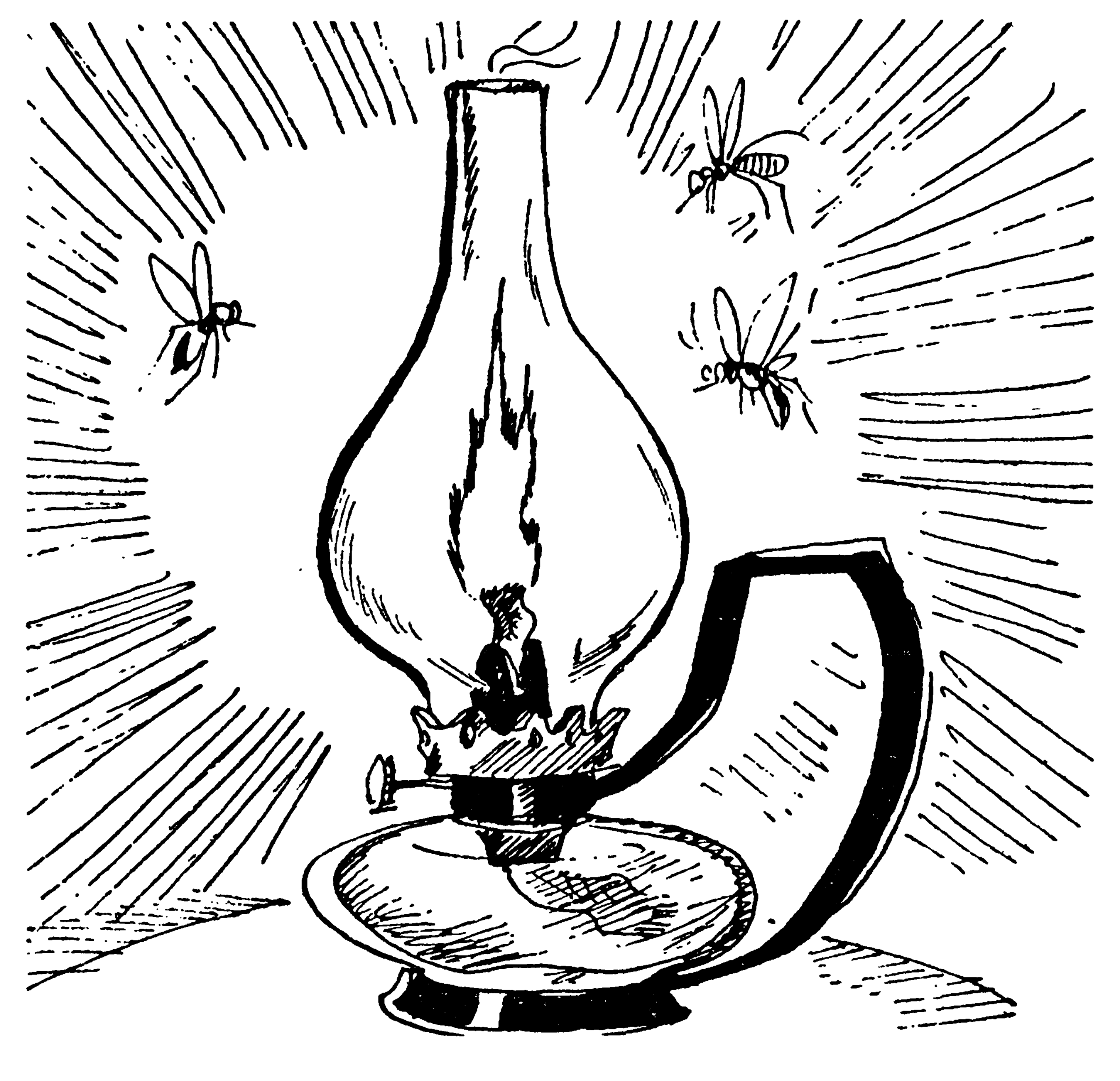
Вот один типичный пример: под воздействием электрического тока **кислород** превра-

щается в **озон**. Это значит, что молекула кислорода, состоящая из двух атомов этого элемента, «перестраивается» в трёхатомную молекулу.

ЗАЧЕМ ЛАМПЕ СТЕКЛО?

Может показаться удивительным, что высокие заводские трубы и стекло керосиновой лампы служат одной и той же цели.

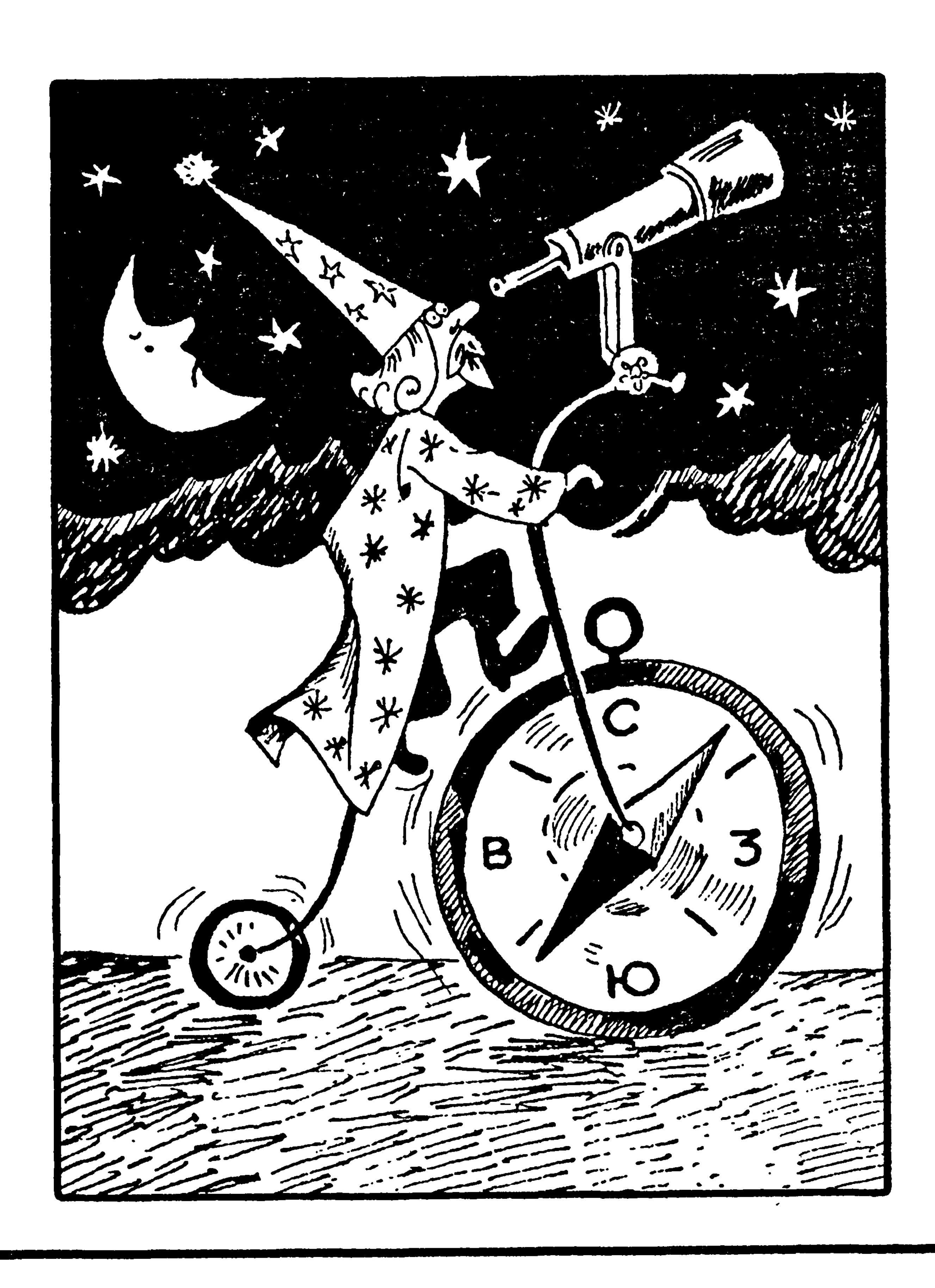
Маленький огонёк в лампе горит хорошо и без стекла. Но если вытянуть фитиль, лампа



тут же начнёт коптить. Копоть — это частицы углерода, которые входят в состав **керосина. Углерод** выделяется, если керосин сгорает не полностью из-за нехватки свежего воздуха. Лампа под стеклом не коптит, потому что стекло улучшает доступ кислорода к пламени. По стеклу поднимается вверх, испорченный горением, тёплый воздух, который легче холодного воздуха. А снизу сквозь отверстия в горелке к пламени притекает холодный, не испорченный горением воздух из комнаты.

В заводскую печь тоже всё время втягивается свежий воздух. А горячие печные газы, которые уже не могут поддерживать горения, уносятся через трубу наверх. И чем выше труба, тем сильнее «тяга» в печи; тем больше свежего, богатого кислородом воздуха втягивается в печь, и ярче горят в топке **уголь**, торф, **нефть.**

ЧЕТЫРЕ ЗАГАДОЧНЫЕ ИСТОРИИ



Календарь, компас, глобус, барометр,
термометр и ареометр — прибор
для определения удельного веса жидкости —
вот приборы, которые понадобятся вам,
чтобы разгадать эти загадочные истории.
Но для этого вам придётся вспомнить,
для чего служит компас и какая связь
существует между его показаниями
и временем восхода и захода солнца;
на каком принципе основано определение
удельного веса жидких и твёрдых тел;
как изменяется давление воздуха с высотой
и при каких условиях закипает
вода при 100 градусах?

ПРОПАВШИЙ ДЕНЬ

10 августа 1519 года из Севильи отправилась в первое кругосветное путешествие экспедиция под командованием португальского мореплавателя **Фернандо Магеллана.** Флотилия Магеллана достигла берегов Южной Америки и, двигаясь к югу, отыскала пролив, получивший впоследствии название Магелланова.

Корабли Магеллана посетили много островов, в том числе и Молуккские острова. На одном из этих островов 27 апреля 1521 года Магеллан был убит в стычке с туземцами, и его спутникам, понёсшим большие потери, пришлось заканчивать путешествие без него. Только 6 сентября 1522 года, пробыв в путешествии более трёх лет, мореплаватели вернулись домой.

Участник и историк экспедиции Магеллана итальянец Антонио Пигафетта записал в своём дневнике в конце путешествия, когда корабли зашли в один из португальских портов:

«Желая знать, исправно ли вёлся наш дневник, я спросил бывших на борту португальцев, какой день недели был у них. Мне ответили, что четверг, что меня очень удивило, так как по моим дневникам у нас была среда. Мы не могли думать, что ошиблись одним днём: я был удивлён этим больше других, так как всегда очень исправно вёл свой журнал и отмечал, не пропуская, все дни недели и числа

месяца. Мы узнали потом, что в нашем счёте не было ошибки».

Так как же путешественники потеряли целый день, если они прибыли домой на сутки позже, чем это выходило по их счёту, и в каком направлении шли корабли их — с запада на восток или с востока на запад?

Спутники Магеллана совершили кругосветное путешествие. Если бы они плыли на **восток**, то каждый день видели бы утро на 24 часа раньше чем «нужно», то есть забежали бы вперёд на целый день. Для них в среду был бы четверг. Наоборот, при движении на **запад** они видели бы солнце всё позже и позже и в конце пути «потеряли бы сутки». Путешественники потеряли один день, значит, они плыли на запад.

«УПРЯМЫЙ» КОТЁЛ

В середине XIX столетия английский учёный **Чарльз Дарвин** совершил кругосветное путешествие на корабле «Бигль». За время путешествия Дарвин собрал великое множество наблюдений о жизни животных и растений в разных уголках земного шара: эти наблюдения помогли ему открыть закон развития всех живых существ.

Однажды, высадившись в чилийской гавани Вальпараисо, Дарвин решил подняться на



Кордильеры. Учёный отправился в горы в сопровождении нескольких чилийцев. «Наш способ путешествия, — писал он, — был восхитителен. Мы везли с собой на мулах немного дров, чугунный котелок, запас картофеля и ячменя. На ночь мы останавливались где-нибудь в поле и варили свой незатейливый ужин». Во время одного из привалов произошёл забавный случай.

Сопровождавшие Дарвина чилийцы развели костёр и подвесили над ним котелок с картофелем. Вода вскоре закипела. Но когда по-

пробовал картофель «повар», то оказалось, что он совершенно сырой. Прошёл час, другой, третий, вода в котле несколько раз выкипала, и её приходилось добавлять, но картофель, пробыв несколько часов в кипящей воде, оставался таким же твёрдым, как и раньше. Чилийцы были поражены и говорили Дарвину, что «проклятый котёл не хочет варить картофель».

Чем же объясняется странное «упорство» котла?

Как известно, на большой высоте **воздух** сильно **разрежен**, поэтому вода в горах закипает не при ста градусах по Цельсию, а при более низкой температуре. Например, на высоте 4800 метров над уровнем моря **давление** падает до 425 мм ртутного столба, а температура кипения воды понижается до 84,5 градусов. Такая температура оказывается слишком низкой для того, чтобы в кипящей воде сварился картофель.

СУДОСТРОИТЕЛЬ ДИН

В 1666 году в одном из английских прибрежных городов произошло необыкновенное событие. Когда о нём стало известно королю, он поспешил со своей свитой в этот город, на верфь, где строились боевые корабли. И вот что он увидел. На берегу стоял готовый к спу-

ску на воду 100-пушечный фрегат. В его бортах зияли отверстия для орудийных стволов. С минуты на минуту ожидалась команда начать спуск судна.

«Что это за дикое новшество? — произнёс кто-то из зрителей. — Сейчас произойдёт катастрофа. Кто знает, на сколько судно погрузится в воду? А вдруг отверстия в бортах судна после его спуска на воду окажутся ниже уровня воды, и его затопит?»

В самом деле, с незапамятных времён корабельщики делали отверстия в бортах уже после того, как готовое судно оказывалось на воде. Но судостроитель Дин заявил, что он и на берегу может узнать, насколько судно погрузится в воду.

Вскоре судно, построенное Дином, уже спокойно покачивалось на воде, а восхищённые зрители громкими криками приветствовали смелого новатора, сумевшего на берегу узнать, как поведёт себя судно в гавани.

Каким же законом руководствовался Дин при спуске на воду корабля?

Судостроитель Дин первым применил на практике **закон Архимеда**, открытый за 1900 лет до этого; о том, что тело, погружённое в воду, теряет в весе столько, сколько весит вытесняемая им вода. Вычислив объём и вес корабля, Дин заранее установил, до какого уровня погрузится корабль в воду.

ЗАГАДКА ЕГИПЕТСКИХ ПЕЧЕЙ

Триста с лишним лет назад вверх по течению Нила поднимался английский корабль. Пристав к берегу у одной египетской деревушки, капитан корабля послал матроса купить яиц на четверть пиастра. Когда матрос вернулся на корабль, капитан и вся команда сильно удивились тому, что вместо 2–3 дюжин яиц которые можно было получить за эти деньги в Европе, матросу дали 300 штук. Он принёс из деревни целую корзину яиц.



Так капитан узнал, что яйца в Египте очень дёшевы. Но ещё больше он изумился, узнав, что яйца дёшевы потому, что цыплят в Египте выводят в печах. С тех пор многие путешественники по Египту описывали удивительные печи, в которые закладывают до 5 тысяч, а то и больше, яиц и через три недели выпускают из них огромные стаи пищащих цыплят.

На вид эти печи очень просты. Каждая из них имеет два яруса. Внизу закладываются яйца, а сверху разводится огонь. За печами присматривают опытные рабочие. Всё казалось европейцам понятным и ясным. Но сколько ни делали они попыток построить такие же печи в **Европе**, ничего не получалось. Цыплята в Англии и в Германии, в Италии и в Испании по непонятной причине соглашались вылупливаться только под наседками, хотя европейцы в точности копировали устройство и размеры египетских печей.

Продолжалось это до тех пор, пока французский физик **Р. Реомюр** не открыл с помощью изобретённого им простого прибора главный секрет египетских печей, вернее сказать, секрет рабочих при этих печах. Египтяне путём долгого опыта научились соблюдать необходимое условие для вывода цыплят и без всякой помощи приборов выводить их каждый год до 30 млн. штук.

Что же узнал Реомюр?

Реомюр был одним из изобретателей **термометра**. С помощью этого прибора он впервые установил, что египтяне поддерживают в печах для вывода цыплят (теперь такие печи называют **«инкубаторы»**) постоянную температуру и измерил её. Так был открыт главный «секрет» египетских печей.

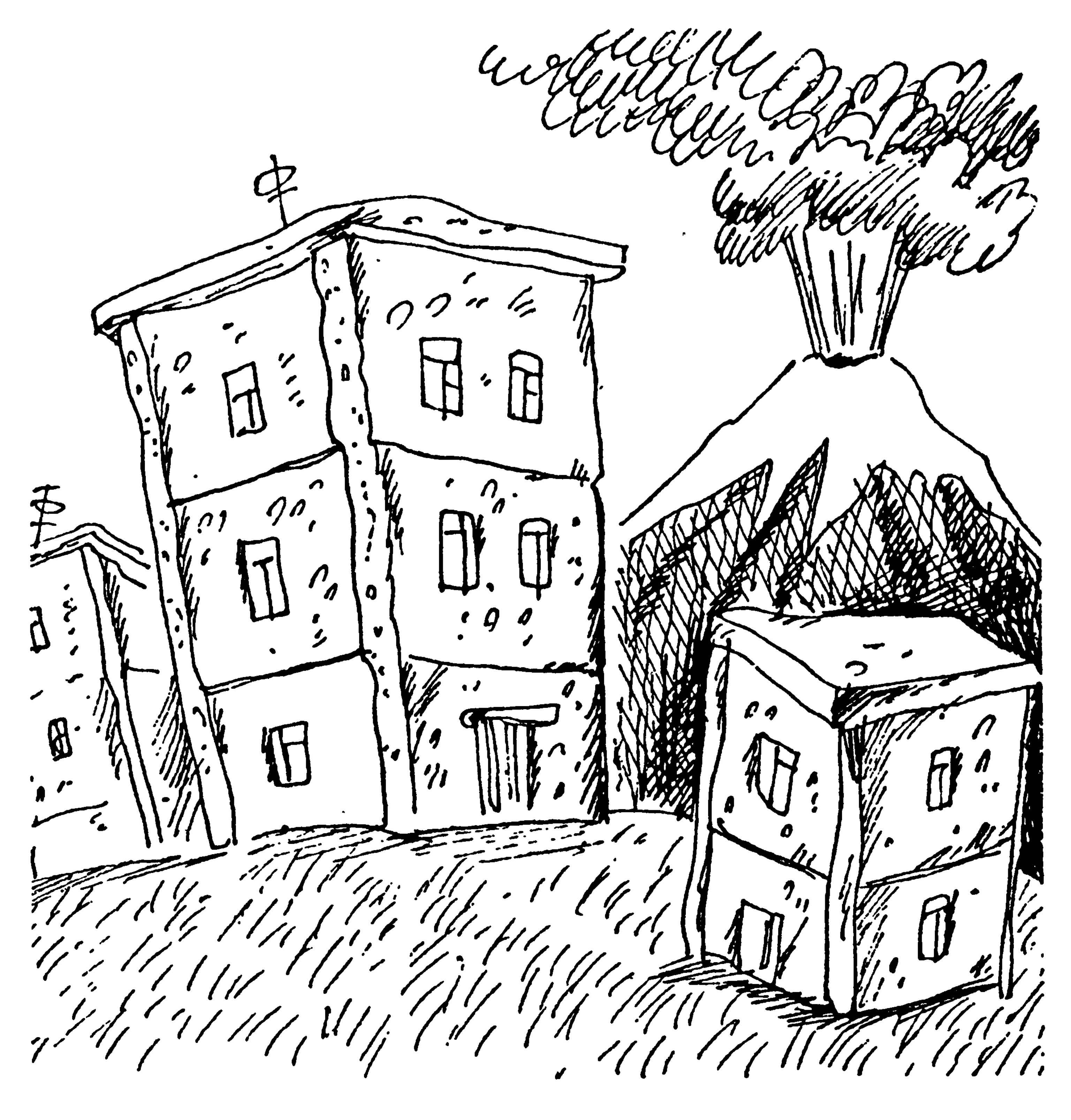
ЗАГАДКИ ПРИРОДЫ



Приключения путешественников
и естествоиспытателей,
многие удивительные происшествия,
случаи из жизни природы
только на первый взгляд кажутся
совершенно загадочными.
Однако, немного подумав,
вы сумеете разгадать эти загадки природы.
Для этого вам, правда,
понадобится вспомнить некоторые сведения
по физике, биологии, географии
и другим наукам, которые
изучают в средней школе.

ОГОНЬ НА СНЕГУ

Однажды во время извержения **вулкана Этна**, в Италии, было замечено странное явление. Огненно-жидкая лава, грозившая уничтожить всё живое, текла по снежному склону горы, но снег при этом не таял. Потом, когда лава остыла, выяснилось, что снежное русло огненной реки выстлано тонким слоем пористой и лёгкой горной породы, получившей название **«пемза»**.



Чем же это объясняется?

Огненно-жидкая **лава** образовала в снегу неглубокое русло, после чего таянье снега прекратилось. Объясняется это тем, что лава, застывая, образует очень пористую породу — пемзу, плохо проводящую тепло. Подстилка из пемзы, по которой текла лава, и предохранила снег от жара расплавленных пород.

В наши дни в широких масштабах производятся искусственные горные породы, подобные пемзе, — пенобетоны, пенопласты, керамзиты и другие, применяющиеся в строительстве в качестве стеновых материалов. Эти материалы прекрасно «изолируют» внутренность помещений от холода внешней среды.

СВЕТ ИЗ-ПОД ЗЕМЛИ

Участники американской экспедиции капитана **Роберта Пири** зазимовали на полярном острове. Зимовщики 92 дня не видели солнца — оно не поднималось над горизонтом. И вдруг однажды косые солнечные лучи прорезали тьму полярной ночи. Люди ликовали — наступила **весна**.

Но в книгах, которые привёз с собой начальник экспедиции, было сказано, что в тот день, когда зимовщики впервые увидели

солнце, **полярная ночь** ещё не кончилась. По вычислениям астрономов, в точности которых сомневаться не приходилось, солнце должно было показаться из-за горизонта несколькими днями позднее.

Такой же случай произошёл и с мореплавателем **В. Баренцем.** Когда он в 1597 году высадился со своими спутниками на Новую Землю, была полярная ночь. После долгой тьмы наконец сверкнул солнечный луч. Это радостное событие отметили в дневнике экспедиции. Но когда через много лет этот дневник попал в руки астрономов, они заявили: «В тот день, когда Баренц и его спутники увидели солнце, оно находилось далеко за горизонтом».

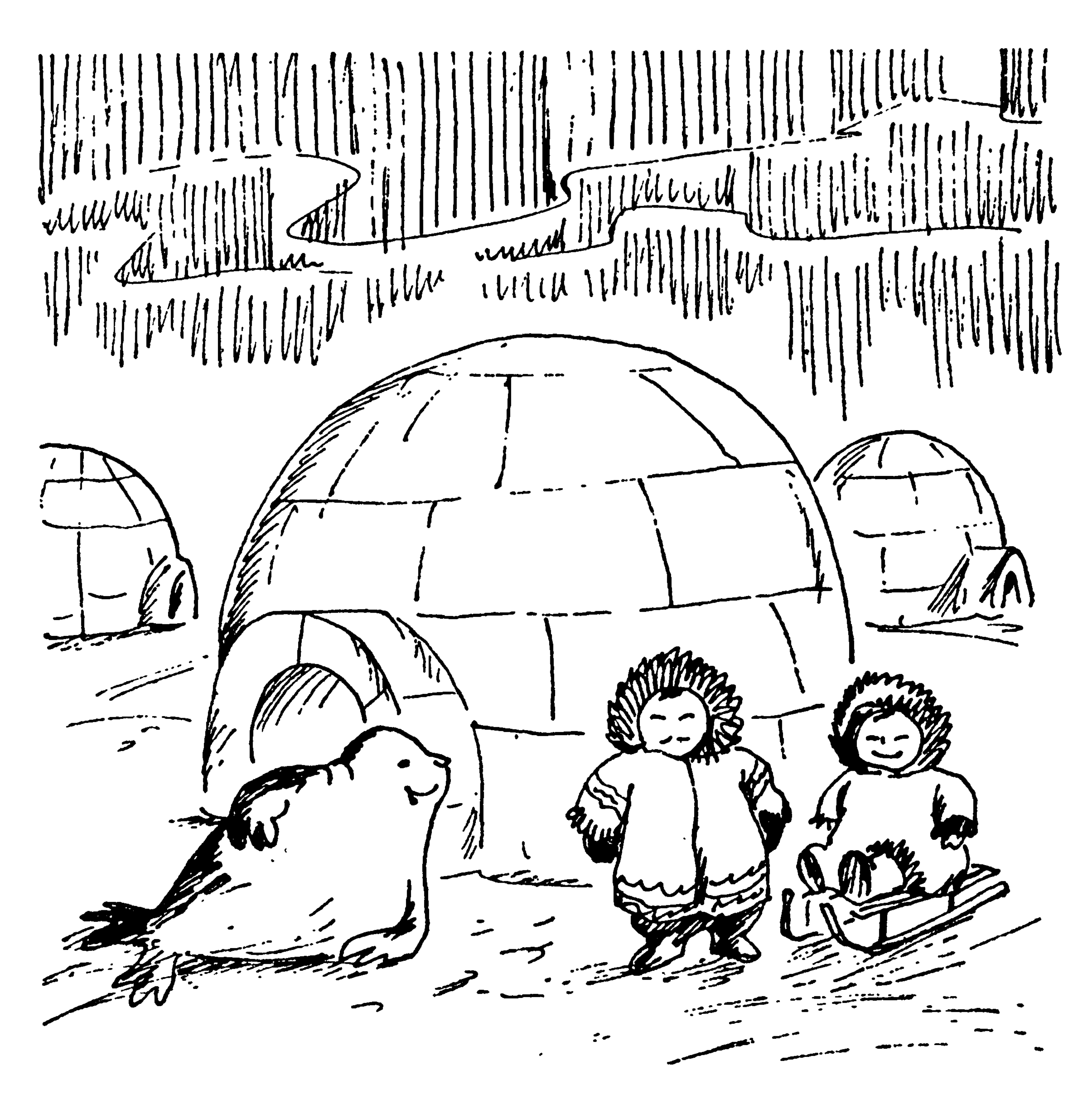
Как же объясняются эти странные происшествия? Люди явственно видят солнце, а оно остаётся скрытым за линией горизонта. В чём тут дело?

Не только в полярных странах, но всюду и всегда мы наблюдаем солнце, луну и звёзды над горизонтом в то время, когда они ещё не поднялись над ним или уже скрылись за линией горизонта. Объясняется это преломлением лучей света в атмосфере — **атмосферной рефракцией.** Во времена Баренца это явление ещё не было известно, и расхождение между записью в дневнике и астрономическими расчётами вызвало поэтому недоумение астрономов.

ОШИБКА СТЕФЕНСОНА

Канадский путешественник начала XX века **В. Стефенсон** не раз восхищался прочностью эскимосских хижин, построенных из снега. По словам Стефенсона, эти хижины столь прочны, что на их крыше свободно могут стоять 2–3 человека, а тепло они сохраняют так надёжно, что в самые лютые морозы можно спокойно раздеваться под их снежными сводами.

Во время своих путешествий Стефенсон охотно спасался от непогоды в этих снежных



хижинах. Но нередко случалось, что многие километры шёл он по снежным равнинам, не находя нигде подходящего материала для постройки убежища, — из рыхлого снежного покрова нельзя было вырезать снежные кирпичи.

Стефенсон, конечно, знал, что стоит только согреть рыхлый снег, и он превратится в отличный строительный материал. Но ведь не станешь же обогревать снежное плато! А между тем, как выяснили впоследствии полярники, Стефенсон мог легко найти выход. Достаточно было слегка намочить снег, чтобы он «согрелся». Замерзающая вода оказалась бы чудесной «печкой».

О каком простом физическом явлении не знал или забыл Стефенсон?

Путешественник не учитывал того обстоятельства, что при замерзании воды выделяется большое количество **тепла** — равное скрытой теплоте плавления льда. За счёт этого тепла и происходит нагревание рыхлого снега.

НЕТАЮЩИЙ СНЕГ

Однажды после долгой зимовки во льдах, когда солнце уже не исчезало за горизонтом и круглые сутки сияло на небе, полярники были поражены необыкновенным явлением. Солнечные лучи сильно нагрели борта судна. Из сосновых досок бортов, покрашенных чёрной

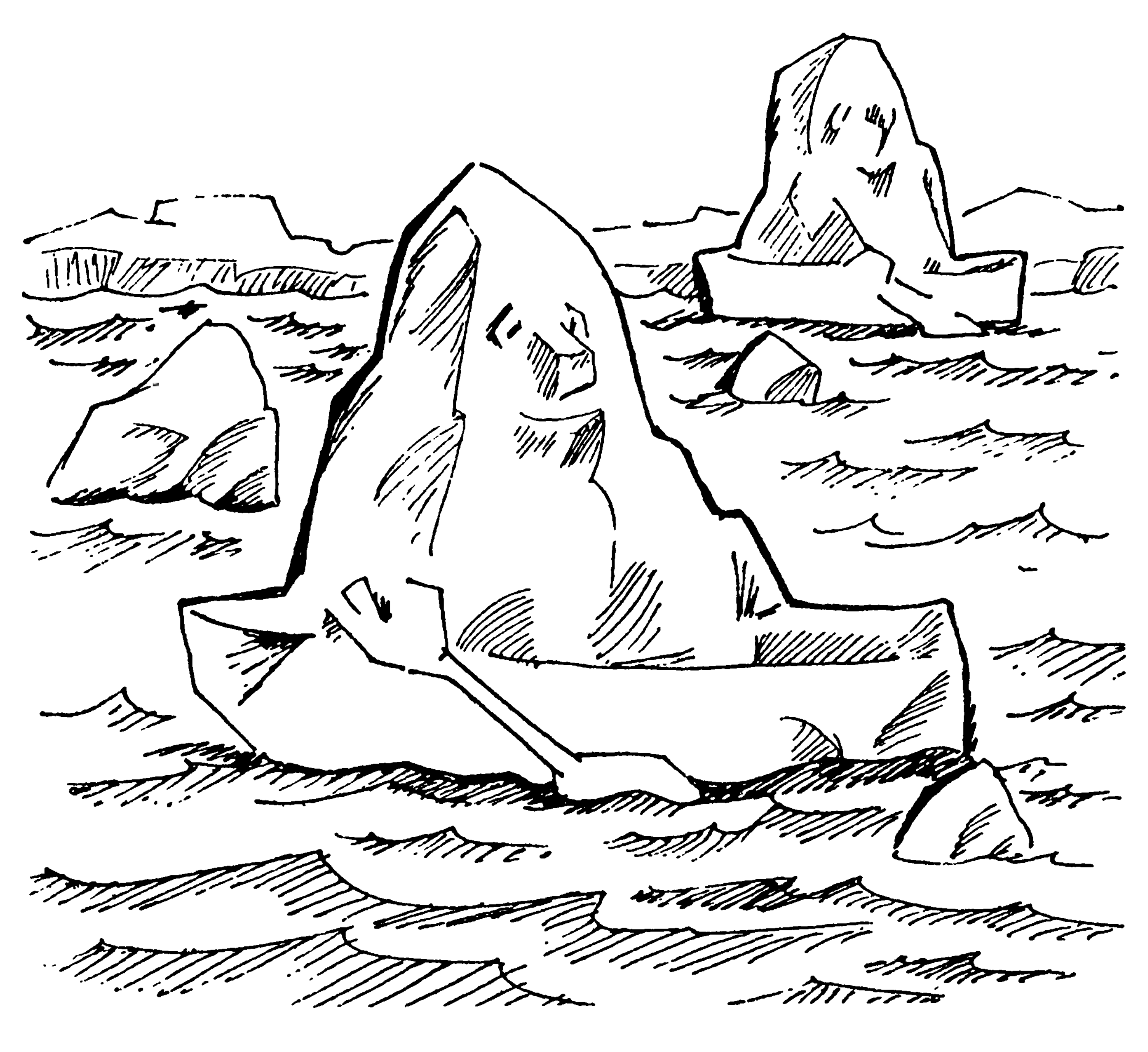
краской, выступила смола. Солнце грело почти как на **юге**, хотя и стояло низко у горизонта. Его лучи ударяли в лицо, слепили, жгли. А в то же время вокруг судна виднелись бескрайние, сверкающие бесчисленными «алмазами» снежные поля. Казалось, что снег на севере обладает совершенно особыми свойствами: он не тает в тепле. Но стоило взять пригоршню рыхлого снега в руку, как он тотчас же становился плотным, подтаивал, превращался в воду. Значит, снег был самым обыкновенным. Солнечные лучи, скользящие над снежными полями, сильно нагревали борт судна, а снег, сверкающий в солнечных лучах, не хотел таять.

Конечно же тут всё объяснялось самым естественным образом. Так почему же не таял снег под лучами солнца?

Это свойство снега, не таять под яркими лучами солнца, было отмечено многими полярными путешественниками. Они замечали, что борта кораблей часто нагреваются сильно, а снег, лежащий около них, не тает. Объясняется это тем, что солнце в полярных странах стоит низко над землёй, и его лучи скользят над снежными полями. В борт же корабля лучи солнца ударяют прямо «в лоб». А потому и сильно его нагревают. Кроме того, снег белый, а корпусы кораблей красили обычно чёрной краской. А белые предметы нагреваются на солнце слабее тёмных.

ГОРЫ, ПЛЫВУЩИЕ ПРОТИВ ВЕТРА

В полярных морях издавна отмечали одно странное явление. Вот море, покрытое отдельными льдинами. Парусники пробираются по широким разводьям среди плавучего льда. Свежий ветер надувает паруса, гонит льды, и судно как бы бежит наперегонки со льдом. Но вот на горизонте появляется ледяная гора — **айсберг.** Уже издали видно, как у его переднего края кипят буруны, с шумом разбиваются волны, крошатся мелкие льдины, как будто на их пути появилась неподвижная скала. Вблизи же становится ясно, что айсберг не



только не плывёт по ветру, как остальные льдины, но движется против ветра, разрезая встречные волны, напоминая не парусное судно, а пароход, плывущий как ему вздумается.

Что же приводит в движение айсберги? Как могут ледяные громады плыть против ветра?

Движение айсбергов против ветра, не раз с удивлением отмеченное путешественниками, объясняется тем, что бо́льшая часть их находится под водой. Поэтому на движение айсбергов гораздо большее влияние оказывают **морские течения**, чем ветры.

ОПЫТ МИДДЕНДОРФА

В 1843–1844 годах русский путешественник **А. Ф. Миддендорф** совершил по поручению Петербургской Академии наук большое путешествие по **Сибири**.

Его внимание привлекло одно замечательное явление: влажные вещи — одежда, охотничье снаряжение, верёвки — очень быстро сохли на воздухе, даже в сильные морозы.

«26 сентября, — пишет путешественник, — я был на южном склоне Станового водораздела, к вечеру ртуть замёрзла. Я обмакнул в воду свою рукавицу из дублёной замши, выжал её слегка и положил мёрзлую, как кол, на снег. Не прошло ещё и часа, как я нашёл её совершенно сухою».

Нужно бы добавить, что мокрая рукавица не высохла бы за такое время и в очень тёплой комнате. Пожалуй, и летом на солнышке она тоже осталась бы влажной. А вот на лютом морозе высохла очень скоро.

Чем объяснить это странное обстоятельство?

С тем, что высыхание мокрых вещей, то есть испарение воды, происходит и на морозе, знакомы все: бельё хорошо сохнет и зимой. Миддендорф рассказывает о случае очень быстрого высыхания при очень сильном морозе. Происходило это при необычайно низкой абсолютной и относительной **влажности** воздуха, что является характерной чертой **континентального климата.** С быстрым испарением влаги связан тот факт, что на севере — в странах с континентальным климатом — могут существовать только растения, сбрасывающие на зиму листья, что нужно для уменьшения поверхности испарения; или же хвойные породы деревьев, испаряющие гораздо меньше влаги.

ЗИМНЯЯ РОСА

Зимой на ветвях деревьев нередко появляется иней, придающий садам и паркам сказочный вид. Это красивое явление уже давно привлекает учёных самых разных спе-

циальностей: им интересуются агрономы, лесоводы, инженеры. Дело в том, что иней иногда приносит немалый вред: под его тяжестью могут порваться даже провода. Но **иней** — эта зимняя роса — приносит и пользу. **Метеорологи** знают, что на тонких ветвях деревьев в течение зимы в виде инея может собраться много влаги. По подсчётам одного учёного, 8-метровая сосна на иголках и ветвях «собирает» за зиму около 106 кг инея и изморози. Одна часть этих осадков улетучивается в воздух, когда ветви деревьев согреваются солнцем, а другая сдувается ветром с ветвей и до весны лежит вместе со снегом под покровом леса. Таким образом, лес накапливает зимой много влаги, забирая её прямо из воздуха.

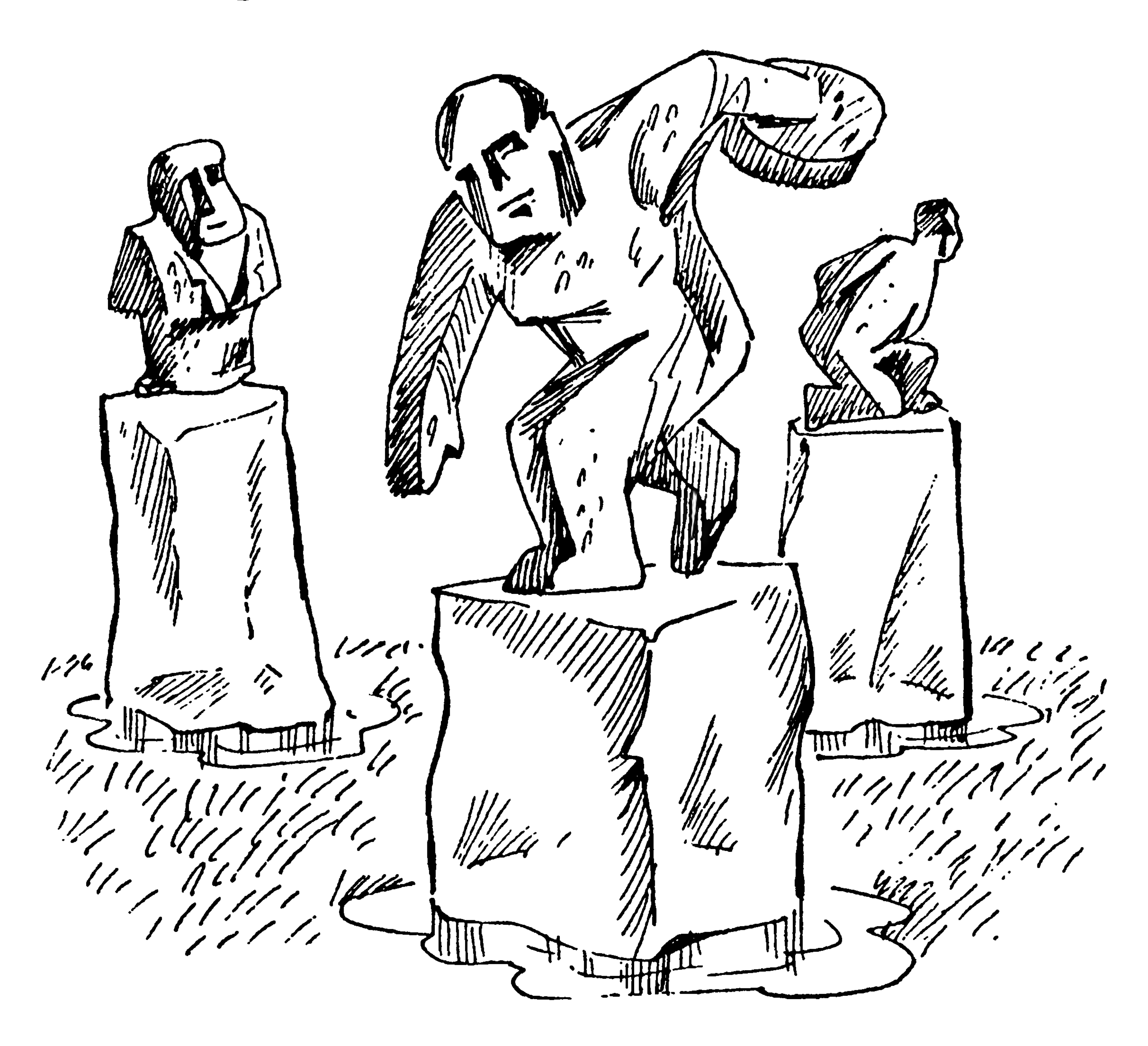
Но как же деревья «сушат» воздух? Как извлекают они влагу из морозного воздуха? Почему иней образуется не всегда?

Образование инея происходит при сочетании нескольких условий: воздух должен быть достаточно влажным, а его температура должна быть выше температуры ветвей, проводов, каменных стен. В этом случае слой воздуха, прилегающий к холодным предметам, остывает, относительная влажность увеличивается выше критического предела, и излишек влаги выделяется в виде инея, поскольку весь процесс происходит при температуре ниже нуля градусов.

КАМНИ НА «ЛЕДЯНЫХ ПЬЕДЕСТАЛАХ»

Ледники стекают с гор, как реки. Они движутся гораздо медленнее горных потоков, но, как и вода, лёд обтекает острые скалы, заполняет ущелья, образует **водопады**. И подобно горным потокам, **ледники** подтачивают свои берега. При этом камни, скатившиеся с горных склонов на лёд, остаются на его поверхности, медленно спускаясь с ледником в долины.

Но вот проходит день, другой, третий, и бóльшие камни начинают приподниматься над поверхностью льда. Ещё через некоторое



время каждый камень оказывается лежащим на ледяном «столбе». Ведут себя так только крупные камни. Каменная же мелочь быстро погружается в лёд, проникает на самое дно ледяного потока. Чем ярче светит солнце, тем скорее тает лёд, тем выше вздымаются на «ледяных пьедесталах» тяжёлые каменные глыбы и тем глубже опускаются вниз лёгкие камешки.

В чём же тут дело? Почему тяжёлые камни оказываются наверху в то время, когда лёгкие камешки, даже песчинки, погружаются в лёд?

Дело в том, что большие камни не прогреваются насквозь солнечными лучами и предохраняют лежащий под ними лёд от таянья. Поэтому они и оказываются лежащими на ледяных «столбах», поскольку окружающий их лёд постепенно тает. Мелкие камешки и песчинки, хорошо прогреваясь солнцем и «прожигая» поверхность ледников, погружаются в толщу льда.

«РЫБЫ-АЛЬПИНИСТЫ»

В Московском зоопарке жил один очень ловкий винторогий козёл, который легко путешествовал по узким доскам, и даже высокий забор, окружающий вольер, не смог задержать этого четвероного акробата. Один раз его изловили уже на улице.



Винторогие козлы — прирождённые альпинисты, как и другие горные козлы и бараны, которые немного отличаются от своих собратьев из соседних долин. Однако через высокие горные хребты они перебраться не могут.

Но для **маринок** и **османов**, рыб из семейства карповых, высочайшие горы Тянь-Шаня оказались легко преодолимыми. Было установлено много случаев, когда эти рыбы, не могущие, как известно, и шага ступить по земле,

переваливали через горные хребты и спускались в долину по другую их сторону.

Как объяснить секрет этих «рыб-альпинистов»?

Маринки и османы умеют преодолевать пороги, перепрыгивая с камня на камень, так им удаётся пробраться с низовьев к истокам горных рек. Бывают годы, когда снег в горах тает особенно сильно и истоки рек, берущих начало в горных водоразделах, «перепутываются», — сливаются вместе. Тогда рыбы, живущие в горных реках, получают возможность перекочёвывать из одной долины в другую.

КАК «ВЗОРВАЛСЯ» ЛЁД

В начале тридцатых годов прошлого века на одной из станций Забайкальской железной дороги устроили очень простое приспособление для получения льда: соорудили из досок огромный ящик, который наполняли постепенно водой. В течение зимы в нём намораживали сотни тонн льда. Весной же засыпали ящик опилками, под защитой которых лёд не таял, как в глубоком погребе.

На следующий год снова решили запасти лёд. В обледеневший ящик сразу налили очень много воды. Жгучий мороз сковал эту воду ледяным панцирем, и под ним, как в прудах и озёрах, осталась незамёрзшая вода.

Правда, с каждым днём её оставалось всё меньше и меньше.

В конце февраля жители станции были разбужены громом, напоминавшим пушечный выстрел. Выбежав из домов, они увидели, что ящик со льдом взорвался. Большие глыбы льда оказались отброшенными на 20–30 м от разрушенного ящика, а мелкие осколки льда отлетели ещё дальше, завалив железнодорожные пути.

Отчего же вдруг произошёл этот взрыв?

В центральной части ящика вода долго оставалась незамёрзшей. Очень сильный холод или кристаллик льда, упавший в переохлаждённую, очень спокойную воду, заключённую в ледяной панцирь, заставил быстро замёрзнуть воду и внутри ящика. При этом вода, которая, замерзая, расширяется, разорвала ледяной панцирь, как она разрывает закупоренную бутылку.

ЗАГАДКА ОЗЁР

Как известно, к востоку от Каспийского моря расположено много озёр: **Аральское море**, озёра Иссык-Куль, Балхаш, Зайсан и многие другие. Они находятся там, где очень мало рек и часты засухи, где высока цена питьевой воды.

А в Южной Америке, где протекает самая полноводная в мире река — **Амазонка**, где тропические ливни шумят по кронам вечнозе-

лёных деревьев и бурные потоки низвергаются со склонов **Анд**, озёр нет.

В величайшей пустыне мира — **Сахаре** озёра встречаются, а на **Кавказе**, в знойной и влажной **Колхиде**, озёр, опять же, нет.

Выходит так: где мало рек — есть озёра, а там, где рек много — нет озёр?

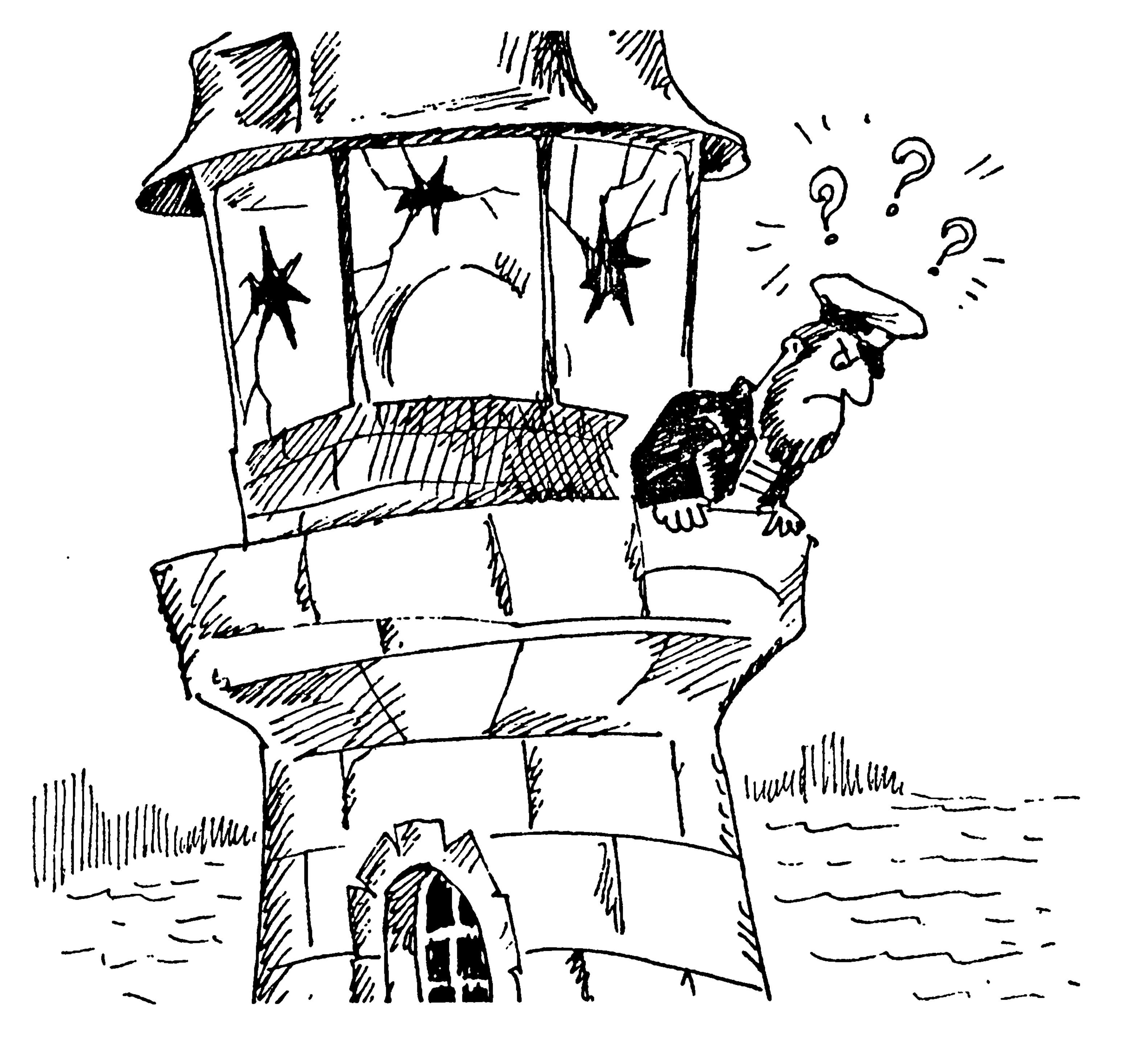
Географы уже давно обратили внимание на эту закономерность. Она объясняется тем, что реки заносят **илом** озёра, в которые они впадают. Поэтому и возникает «антагонизм» между реками и озёрами.

РАЗБИТОЕ СТЕКЛО МАЯКА

Высоко над морем, на берегу Мангышлакского залива, стоит белое здание маяка. С балкончика, окружающего маячный фонарь, с одной стороны видна жёлто-бурая равнина, а с другой — голубая гладь Каспийского моря. Стёкла маяка, поднятого на 15 м над землёй, имеют 5 см толщины. Такое стекло и пуля пробивает не легко.

И вот однажды новый смотритель маяка обнаружил в двух местах фонаря пробоины, от которых разбегались трещины. Такая картина обычно наблюдается, когда в стекло попадает пуля или камень.

Но кто же тут злоумышленник? Ни одному человеку было бы не под силу разбить с земли



камнем такие толстые стёкла, и ни один выстрел не раздавался вблизи маяка.

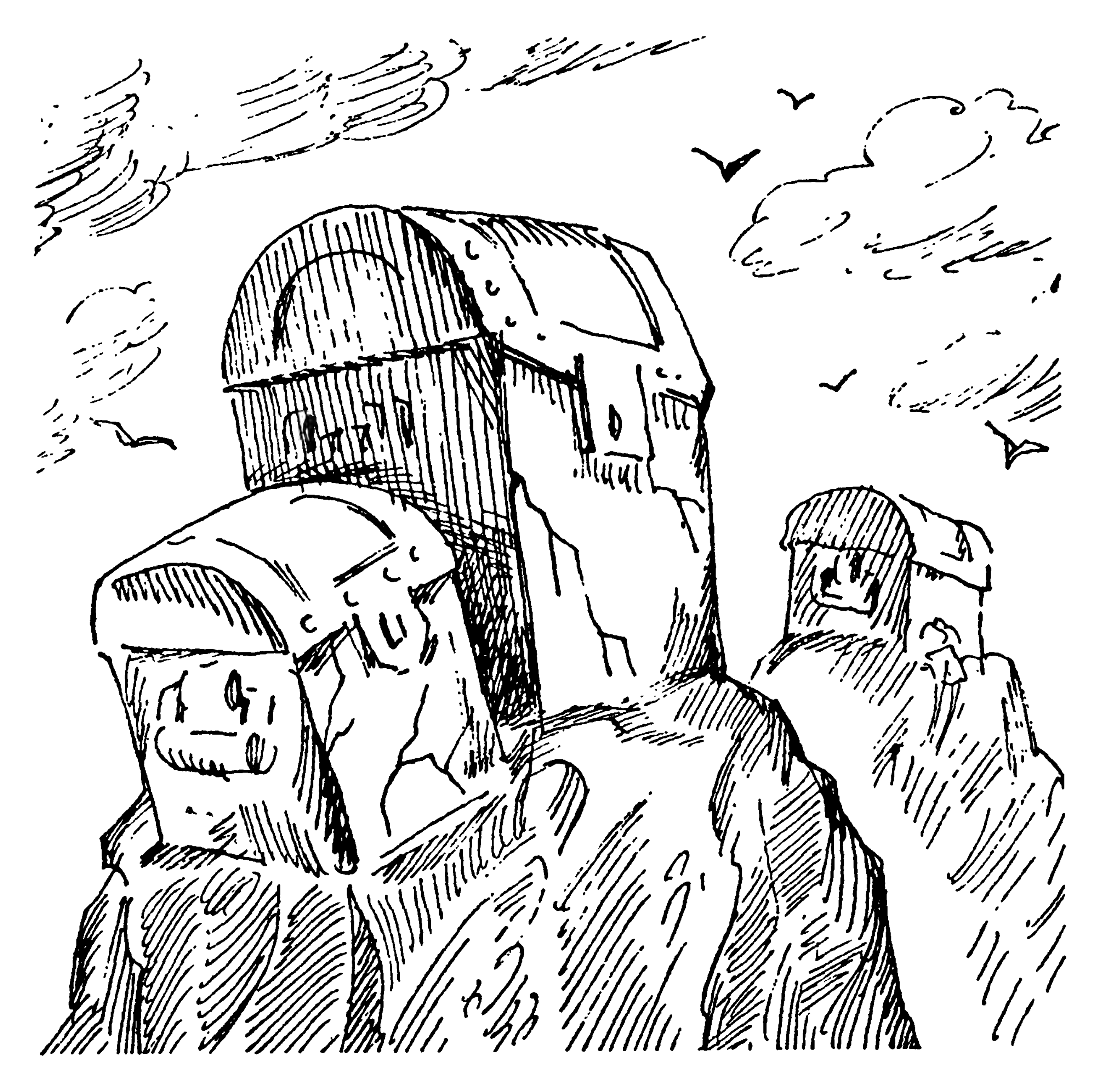
Потом выяснилось, что стёкла маячного фонаря однажды были разбиты камнями, поднятыми на большую высоту очень сильным ураганом.

«КАМЕННЫЕ СУНДУКИ»

«Скалисты и круты восточные берега Каспия в районе полуострова Мангышлак, — пишет исследователь пустынь Е. А. Федорович. —

Горизонтально расположенные толщи каменных пород лежат здесь на глинах и песках и образуют плато в 100–150 м высотой. Море в таких местах легко размывает мягкие слои, и громадные участки нависших пластов рушатся вниз, образуя хаос обвалившихся скал.

Спуститесь с обрыва и посмотрите на эти скалы вблизи. Вы сразу видите какие-то оригинальные пустотелые скалы, размером в 1 куб. м, а то и по 2–3 куб. м в поперечнике. Их стенки настолько плотны, что при ударе молотка звенят. А свежие горные породы — те



самые, от которых откололись пустотелые скалы, — гораздо мягче!

Но самое странное то, что многие глыбы имеют только облик скалы. Часто одна из их сторон частично или совершенно отсутствует, и они оказываются образованными из одних лишь каменных стенок в 7, а то и в 3 см толщиной. Спрашивается, кто же мог выдолбить так тщательно эти скалы? Но не ищите в них следов работы человека, так как не он создатель этих каменных ящиков».

Эти каменные ящики или сундуки, поясняет учёный, создали **ветер и вода**. Ветер разрушал камни миллионами песчинок, ударяющих в скалы, он выдолбил их, придал им форму «сундуков». А вода придала стенкам этих «сундуков» такую прочность, что они сопротивляются теперь даже разрушающей силе ураганных ветров. И тут начинается самое необычное.

В состав горных пород, которые откалывались, падали к морю и образовывали хаос из скал, входят труднорастворимые **углекислые соли**. В течение сотен лет дождевая вода просачивалась по мельчайшим трещинкам внутрь скал. Потом вода согревалась под лучами горячего южного солнца и испарялась. При этом соли, содержащиеся в ней, оставались на поверхности скал, постепенно уплотняли её, делали твёрдой. Потом снова шли дожди. Казалось бы, что дождевая вода, впи-

тываяс в рыхлую горную породу, должна унести с собой только что выпавшие из раствора соли. Но этого не происходило: дождевая вода, проникая в щели внутрь скал, растворяла в них новые порции соли и выносила их на поверхность. Так продолжалось из года в год, из века в век, пока поверхность скал не превратилась в неразрушимые стенки — «сундуки».

Почему же дождевая вода выносит соли из глубины скал, но никогда не вносит их обратно?

Выше уже сказано, что углекислые соли, входящие в состав причудливых скал, трудно растворяются в воде. Когда вода проникает в щели внутрь скал и там нагревается, в ней растворяется этих солей больше, чем в холодной дождевой воде, омывающей скалы снаружи. Этим и объясняется то, что дождевая вода вымывает соли из скал, но не растворяет их после того, как они отложились в поверхностном слое скал.

КАК ДЫШИТ МОРЕ

Животные и растения поглощают из воздуха или из воды кислород и выделяют углекислый газ. Этот процесс называется дыханием. Море тоже поглощает кислород, и в нём тоже образуется углекислый газ. Море тоже по своему «дышит».

Бушует ветер. Высокие волны бороздят поверхность моря. Тучи брызг наполняют воздух, и когда мельчайшие капли воды падают вниз, каждая из них захватывает из воздуха немного кислорода. Море делает могучий вдох.

Дождевые капли тоже приносят в море кислород, захваченный ими из воздуха.

Морские растения — и микроскопические водоросли, и 100-метровые водоросли-гиганты — на свету выделяют в морскую воду в 3–4 раза больше кислорода, чем его попадает в море из воздуха. Так в поверхностных слоях морской воды скапливаются миллионы тонн растворённого кислорода, которым дышат **рыбы, моллюски** и **медузы**.

Но некоторые морские животные обитают и на огромных 1000-метровых глубинах, где царит вечная тьма и не могут жить растения.

Эти жители морских глубин, в основном крабы и моллюски, питаются трупами умерших рыб, которые обитают вблизи поверхности моря. Они поедают также части отмерших водорослей, опускающихся ко дну. Пищи у них достаточно.

Но как же попадает к ним кислород?

Воды глубин не соприкасаются с воздухом. Они отделены от воздушного океана 1000-метровыми слоями воды. Не может образоваться на большой глубине **кислород** и из углекислого газа. Углекислый газ выделяют растения,

да и то лишь на свету. А в глубине моря нет ни растений, ни света.

Учёные давно уже разгадали эту тайну морских глубин. Оказывается, между глубинными слоями и поверхностью моря всё время происходит обмен воды. На севере вода остывает у поверхности моря, становится более плотной и «тонет», уходит к морскому дну. На её место с юга притекает новая, согретая тропическим солнцем вода. Так образуются поверхностные течения, например **Гольфстрим,** идущий от берегов тропической Америки к северу Европы. А по дну океанов струятся **холодные** реки без берегов — полярные морские **течения,** несущие жителям морских глубин кислород, который накапливается в воде в то время, когда она была у поверхности моря.

В тех частях **океана** и в тех морях, над которыми проносятся холодные ветры, вода у поверхности охлаждается, становится плотнее и идёт на дно. Например, в **Балтийском море** и без всяких течений, идущих с юга на север, кислород попадает на самое дно.

Но есть моря, отделённые от океанов узкими проливами, в которые не проникают течения. И в то же время в этих морях, расположенных на юге, вода у поверхности никогда не охлаждается настолько сильно, чтобы «утонуть».

В таких морях в глубоких слоях воды, например в Чёрном море, кислорода почти нет. В нём только поверхностные слои воды богаты

кислородом. В центральной части Чёрного моря морские жители могут дышать только в 100-метровом слое воды. А ниже на многие сотни метров простираются безжизненные глубины.

СВЕЧЕНИЕ МОРЯ

«В одну очень тёмную ночь, когда мы находились несколько южнее Ла-Платы, море представило удивительное и прекрасное зрелище. Дул свежий ветерок, и вся поверхность моря, которая днём была покрыта пеной, теперь сияла бледным светом. Перед носом корабля вздымались волны, как бы из жидкого фосфора, а за ними тянулся млечный след. Кругом, насколько было видно, светился гребень каждой волны, а на горизонте небосклон, отражая блеск этих синеватых огней, не был так тёмен, как небо прямо над нами». Так описал **свечение моря** английский учёный **Чарльз Дарвин**.

Прибрежные жители, рыбаки и моряки, очень хорошо знают, что при лёгком движении волн и под вёслами лодок, и вокруг носа корабля тёмная вода вспыхивает голубоватым пламенем. Это бесчисленные морские организмы, возбуждённые волнением воды, начинают светиться таким же холодным огнём, как светятся светлячки и гнилушки. Но по-

рою в море появляются страшные и таинственные огни.

В конце XVIII века на одном из островов Тихого океана произошёл оползень. Тысячи тонн земли и камней рухнули в воду. И в тот же миг море вспыхнуло ярким светом, осветив всю окрестность.

В 1923 году в Японии произошло сильное землетрясение. Жители городов в ужасе выбегали из зданий, а рыбаки в Токийской бухте были столь же встревожены огненными столбами, как бы вздымающимися из воды.

А совсем недавно, во время **подводного землетрясения**, когда гигантская волна катилась к берегу, прибрежные жители увидели на вершине волны электрические лампы и яркий прожектор военного корабля. Но потом выяснилось, что ни один военный корабль в тот день и близко не подходил к берегу, на который обрушилась волна, порождённая подводным землетрясением.

Что же это за морские огни, яркие, как свет прожекторов?

Это тоже свечение морских организмов — бактерий, **ночесветок**, медуз, рачков и **червей.** При сильном внезапном волнении моря миллиарды жителей поверхностных вод приходят в возбуждение и начинают светиться. 1 кв. м поверхности моря даёт очень слабый свет — в тысячу раз более слабый, чем свет свечи. Но подводные землетрясения и оползни заставляют

вспыхивать многие километры морской воды. И тогда яркие снопы света, издали похожие на свет прожекторов, прорезают ночную мглу.

СТРАННЫЙ ГУЛ ИЗ МОРСКИХ ГЛУБИН

В 1898 году старый смотритель плавучего маяка в Петербурге слышал не раз странный гул, доносившийся из морских глубин. Этот гул не был привычным рокотом прибоя и не был грохотом волн, ударяющих в мол во время бури: странные звуки рождались где-то в море в тихую погоду, когда ленивые волны почти бесшумно плескались у берега. Гул возникал внезапно и так же неожиданно прекращался. Смотритель маяка привык к тишине. Его отделяло от берега более семи километров. Вскоре смотрителю объяснили, что пугающие его звуки производит особый прибор — **гидрофон**, предназначенный для передачи сигналов по воде. Но старый смотритель не поверил этому объяснению: ему показалось невероятным, чтобы сквозь воду — да ещё так сильно — до маяка доносились звуки, которые не могут дойти до него по воздуху.

Как же рассеять сомнения старика?

Очевидно, что звук гидрофона достигал маяка по воде. Звуки распространяются в воде не только быстрее, чем в воздухе, но и значительно лучше. Это легко наблюдать на берегу



озера или реки, когда голоса и смех разносятся на далёкое расстояние. Ещё лучше звуки передаются по твёрдым предметам: вспомним часто встречающийся сказочный мотив — герой сказки припадает ухом к земле, чтобы уловить шум погони.

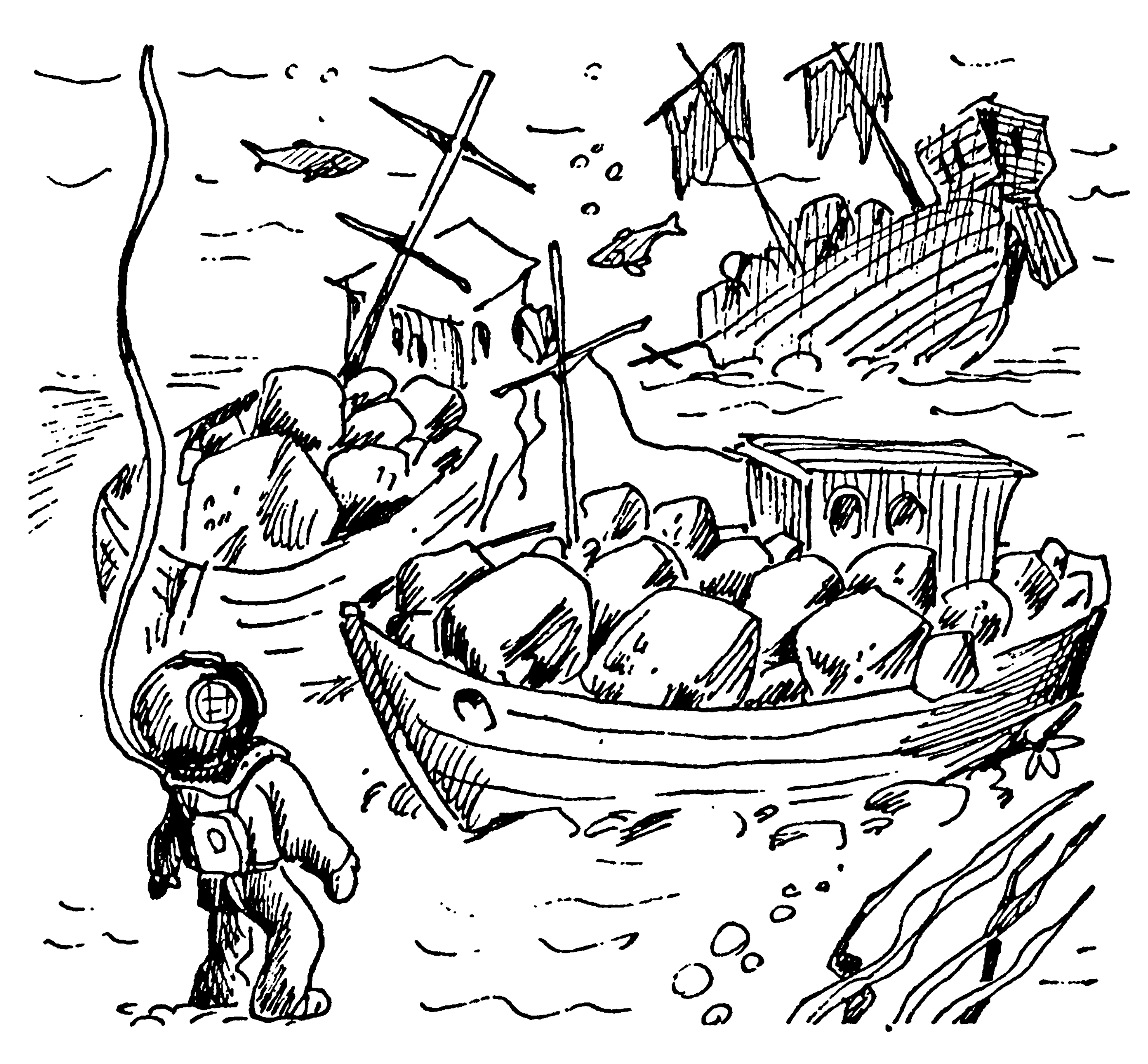
ТАЙНА ПОДВОДНОГО ГРУЗА

В 1877 году недалеко от Копенгагена затонул большой катер, возвращавшийся порожняком в порт. Спустя много лет погибший ка-

тер обнаружили водолазы. Каково же было их удивление, когда они увидели, что вся палуба катера завалена большими камнями!

На дне бухты, кроме катера, лежали и другие затонувшие суда. Водолазы осмотрели и их. И на этих судах оказался каменный груз. Метровые валуны покоились на их палубах вместе с грудами булыжников. В старые времена люди, вероятно, подумали бы, что это водяной нашвырял камней на палубы затонувших кораблей. Но в XX веке в водяных уже никто не верил.

Водолазы поднялись наверх в полном недоумении. Море до самого горизонта было по-



крыто пароходами, баржами, парусниками, рыбачьими лодками. В лучах вечернего солнца сверкали отдельные льдины, приплывшие неведомо откуда, чтобы растаять здесь и смешаться с прозрачной морской водой. На минуту водолазам показалось, что всё увиденное на дне всего лишь сон. Но проверка подтвердила их открытие: затонувшие суда были действительно завалены камнями.

Откуда же они взялись?

Льдины, оторвавшиеся от **ледников** Гренландии и плывущие к югу, часто уносят на себе камни. Когда лёд тает, эти камни идут на дно и могут попасть на палубы затонувших кораблей. Только на палубах они и образуют скопления, потому что на дне заносятся илом и песком.

ЧУДЕСНЫЙ ОХЛАДИТЕЛЬ

В конце XIX века в **Альпах** строился большой туннель. Чтобы ускорить работу, которая, по предварительным данным, должна была продолжаться сорок лет, для дробления камней применили буры и отбойные молотки, приводимые в движение сжатым воздухом. Работы пошли быстрее, и появилась надежда, что сквозной проход будет закончен уже через шесть лет. И тут выяснилось ещё одно обстоятельство: до применения **сжатого воздуха** в узком туннеле, под 1000-метровыми каменными сводами, было

невыносимо жарко, и у выхода в **туннель** воздух в компрессорных установках становился горячим. Но тем не менее горячие струи воздуха принесли вглубь забоев прохладу снежных гор.

Можно представить себе удивление рабочих, впервые встретившихся с чудесными свойствами сжатого воздуха. Но метеорологов происшествие в туннеле уже не удивило бы. Они бы сказали: в туннеле стало прохладно по той же причине, по какой бывает холодно на вершинах гор. Для них тут всё ясно.

А для нас? Как же объяснить происшествие в альпийском туннеле?

Воздух при сжатии нагревается, в чём легко убедиться, пощупав велосипедную шину во время накачивания в неё воздуха. Расширяясь, воздух, наоборот, сильно охлаждается. Этим широко пользуются в холодильных машинах для получения температур, близких к абсолютному нулю. Это же явление — охлаждение воздуха при его расширении — наблюдалось при строительстве туннеля в Альпах: отработанный воздух, сжатый ранее, расширяясь, охлаждал место работы.

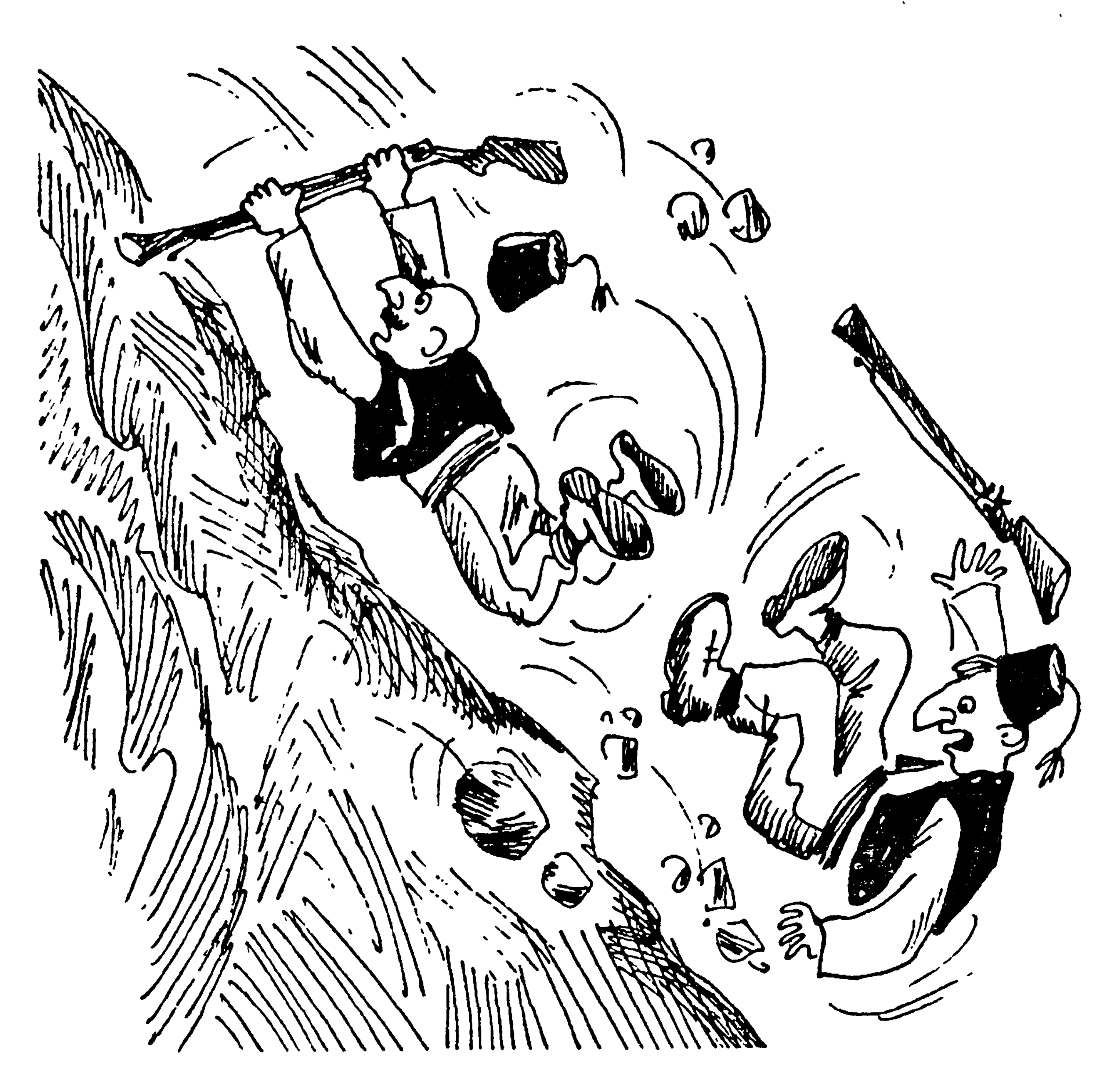
«ЗАКОЛДОВАННЫЕ БАШМАКИ»

Много лет назад в **Абиссинии (Эфиопии)** произошёл такой случай. По крутым горным склонам карабкался отряд воинов, вооружён-

ных луками, мечами и кремневыми ружьями. После многодневных странствий отряд прибыл на сборный пункт, откуда уже вместе с другими войсками должен был отправиться в далёкий и опасный поход.

На сборном пункте воинам выдали новые ружья. И тут же, чтобы облегчить переход через перевалы, всем раздали ботинки — абиссинские воины были босы.

Заиграла музыка. Командир отряда, тоже получивший новенькие кожаные ботинки, сделал смотр своим воинам и повёл их к сверкающим вершинам гор. И тут произошло что-



то странное: там, где до этого воины свободно проходили босиком, обутые солдаты, не боящиеся колючих кустарников и острых камней, пройти не смогли. Командир отряда впервые не выполнил боевого приказа. Он проклинал в отчаянье европейцев, приславших в подарок «заколдованные башмаки». Колдовства тут, естественно, не было никакого.

Но почему же всё-таки воины не смогли одолеть подъёма?

Подобные случаи происходили в той же Абиссинии не раз: местные жители охотно покупали европейские башмаки, а затем убеждались, что на крутых склонах гор кожаные подошвы соскальзывают вниз. Об этих случаях даже говорится в курсе механики швейцарского физика **Ш. Гильома** — учёный использует их для иллюстрации значения трения в практической жизни.

ИСЧЕЗНУВШАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ

В 1890 году в Швейцарии, близ вершины горы **Монблан**, раскинулся лагерь необычной экспедиции. Во главе экспедиции стоял седой человек, сильно прихрамывающий на левую ногу. Это был, вероятно, первый случай, когда столь пожилой и больной человек захотел подняться на вершину горы, к вечным снегам — источникам ледяных рек.



Но не жажда приключений, не желание полюбоваться видом снежных гор и ледников влекли его в заоблачные высоты. Престарелый альпинист, он же французский астроном — **Пьер Жансен** — стремился в горы, чтобы проверить одно предположение.

Уже много лет учёные-астрономы исследовали с помощью **спектроскопов** химический состав светил. Но прежде чем попасть в прибор, световой луч проходил сквозь толстый слой воздуха. Водяные пары и пыль, содержащиеся в воздухе, мешали наблюдениям учёных.

Чтобы исследовать «чистый свет» Солнца и звёзд, нужно было подняться высоко в горы. Рассудив так, Жансен и отправился в своё опасное путешествие.

Экспедиция оказалась удачной. Установив высоко на склоне Монблана спектроскоп и другие приборы, Жансен получил солнечный **спектр** более чистый, чем кто-либо до него. Но за один раз было невозможно осуществить всю программу намеченных исследований.

Подъём в горы с громоздкими приборами был делом очень сложным. И тогда Жансен решает построить **высокогорную обсерваторию**, одну из тех, которых в наши дни существует уже немало. Собственных денег на постройку обсерватории у Жансена не было. Французское правительство средств на это не отпустило. Прошло три года, пока один из друзей астронома не согласился субсидировать сооружение первой в мире высокогорной обсерватории.

Закипела работа. В толщу снега, твёрдого, как камень, забивали столбы фундамента. Лёгкие стены и крыша здания плохо защищали от холода, но ни ветер, ни снег уже не мешали вести наблюдения.

Осенью Жансен прервал свои исследования. А на следующий год, когда его помощники поднялись к вершине Монблана, они не нашли там обсерватории. По-прежнему выси-

лись отвесные скалы, сверкали снега. Торжественная тишина царила кругом. И только под ударами альпийских молотков звенел голубой лёд.

Нигде не было видно обломков здания. Нигде не было и следов **лавины**, которая могла бы его засыпать. Здание просто исчезло, как бы растворилось в прозрачном горном воздухе. И только через месяц другие альпинисты случайно натолкнулись на северном склоне горы на полуразрушенное здание обсерватории. Казалось, что старый Монблан стряхнул со своих плеч хрупкое сооружение учёных!

Но что же всё-таки произошло с обсерваторией Жансена?

Неудача, постигшая астронома, была не случайна. Ещё в 1827 году один известный геолог построил в горах хижину. Через три года она опустилась вниз на 100 м, а через 30 лет развалины хижины нашли за 1,5 км от места её постройки.

Всё дело в том, что эти сооружения были построены на льду. А лёд стекает с гор как вода, только гораздо медленнее. Например, в Альпах, на одну из вершин которых поднялся Жансен, чтобы наблюдать за светилами, ледники движутся со скоростью от 10 до 40 см в сутки. За зиму обсерватория, построенная на леднике, могла спуститься уже на десятки метров.

ПОРОСЛЬ НА ПЕПЕЛИЩЕ

В 1891 году сильный пожар уничтожил в **США** много тысяч гектаров пихтового леса. Сгорели большие деревья. Выгорели кустарники, **трава** и мох. Земля покрылась толстым слоем пепла, и долго под ним ещё тлели огоньки, пожиравшие корни деревьев. Казалось, что не скоро на пепелище возродится жизнь.

Через несколько лет один учёный посетил пожарище и с удивлением увидел на нём буйную поросль молодых **пихт**. Учёный знал, что ничья рука не бросила в пепел ни одного лету-



чего семечка пихты. Не мог так густо и ровно засеять пожарище и ветер, хотя бы уже потому, что приносимые им семена неизбежно попадали бы на толстый слой пепла, где не смогли бы прорасти.

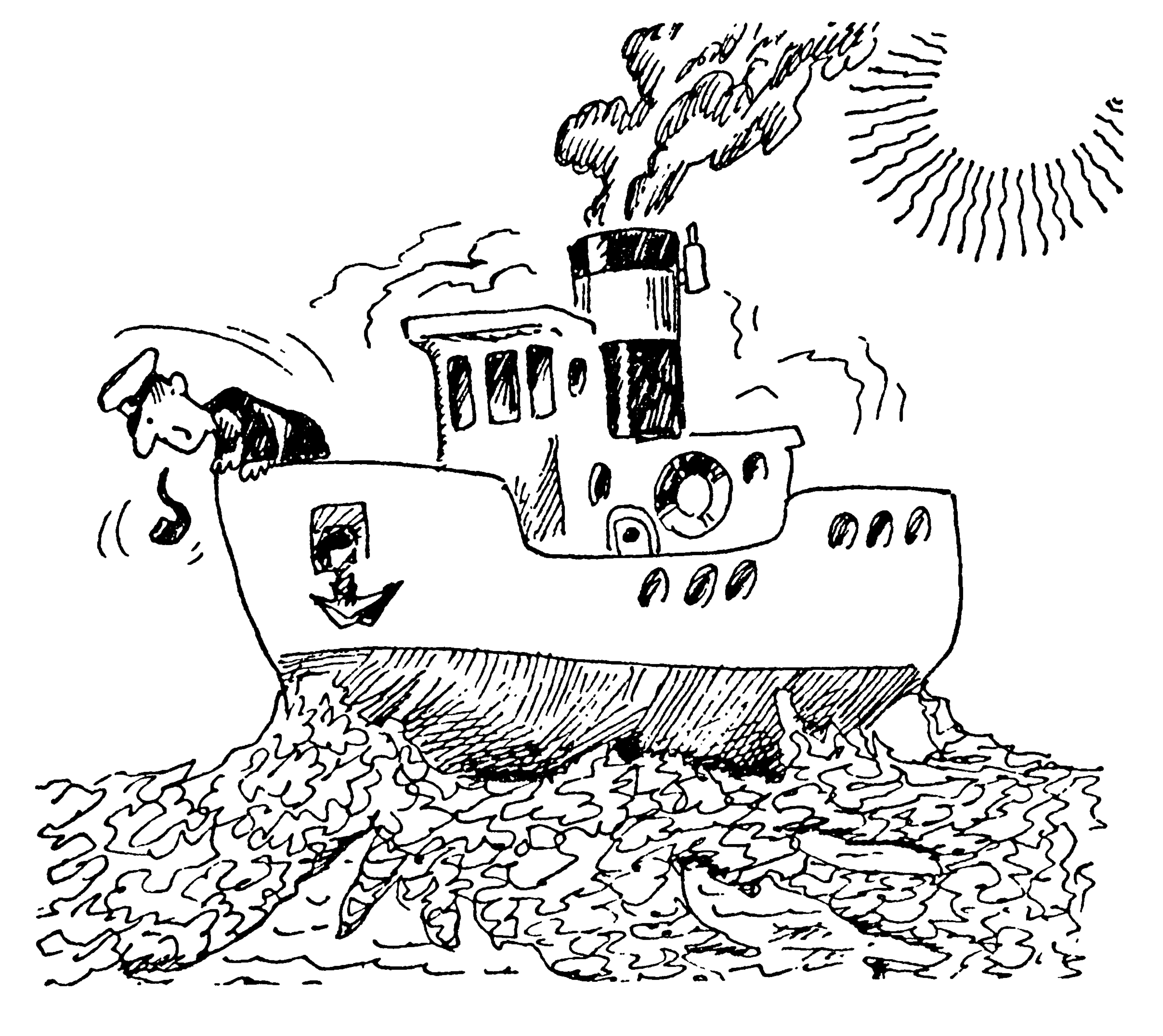
Но кто же тогда засеял пожарище? Откуда на нём взялась молодая поросль пихты?

Пожарище «засеяли» белки. Эти зверьки часто закапывают в землю шишки деревьев про запас. Зарытые в землю шишки не погибли во время пожара, и выпавшие из них семена проросли.

«ФИОЛЕТОВАЯ ЧУМА»

В конце XIX века в имение одного из индусских князей привезли необычный груз. В стеклянном сосуде, наполненном водой, плавали два красивых фиолетовых цветка. Это были **водяные гиацинты**, которые растут в Южной Америке. Князь был любителем цветов и, увидев где-то на рисунке красивое заморское растение, приказал доставить его к себе в имение. Он хотел украсить водяными гиацинтами, которые никогда раньше в **Индии** не росли, пруды в своём парке.

Через несколько лет редкое растение стало причинять немало хлопот садовникам князя: гиацинты невероятно быстро размножались. Их круглые листья покрыли все пруды в кня-



жеском парке. Пришлось приказать работникам вышвырнуть эти чересчур бурно разросшиеся цветы в речку. Но тут оказалось, что водяные гиацинты будто бы только этого и ждали, — вскоре они стали расти по всей реке. А потом, вероятно, зацепившись за колёса и винты пароходов, гиацинты перекочевали на остров Цейлон. Очень быстро они проникли и в другие реки Индии. Никто уже не хотел видеть эти цветы в прудах и речках. Они никому уже не казались красивыми. Наоборот, фиолетовые цветы превратились в злейших врагов. Озёра, реки, пруды и рисовые поля, залитые водой, зарастали гиацинтами. Они так густо покрывали

все водоёмы, что **водоплавающие птицы** с трудом находили просветы чистой воды, чтобы плавать и ловить рыбу. Длинные стебли водных гиацинтов опутывались вокруг вёсел, и гребцы не могли протолкнуть лодку сквозь заросли цветов. Даже пароходы останавливались, когда эти заросли встречались на их пути.

Водяные гиацинты в Индии прозвали «фиолетовой чумой». Люди повсеместно начали вытаскивать эти растения из воды, сушить их и сжигать на кострах. Инженеры сконструировали специальные машины, которые целыми охапками вытаскивали гиацинты из воды.

Почему же так сильно размножились водяные гиацинты в Индии?

На этот вопрос учёные ответили так: у себя на родине, в тропической **Америке**, гиацинты не могут размножаться столь сильно, потому что у них есть много врагов — это водяные и другие насекомые, которые питаются их листьями и цветами. А на новой родине, в Индии, у водяных гиацинтов врагов почти не оказалось.

Вот почему это растение и стало так быстро распространяться по всем водоёмам Индии.

«ОГОНЬ С НЕБА» И ЛЁД

Метеориты достигают земли в раскалённом состоянии: врываясь в воздух со скоростью в 50, 80 и даже 200 км/сек, они нагрева-

ются до 2–3 тыс. градусов. Метеорит — это огненный шар, комок раскалённых газов, брызги расплавленного металла, осколки нагретых до белого каления камней.

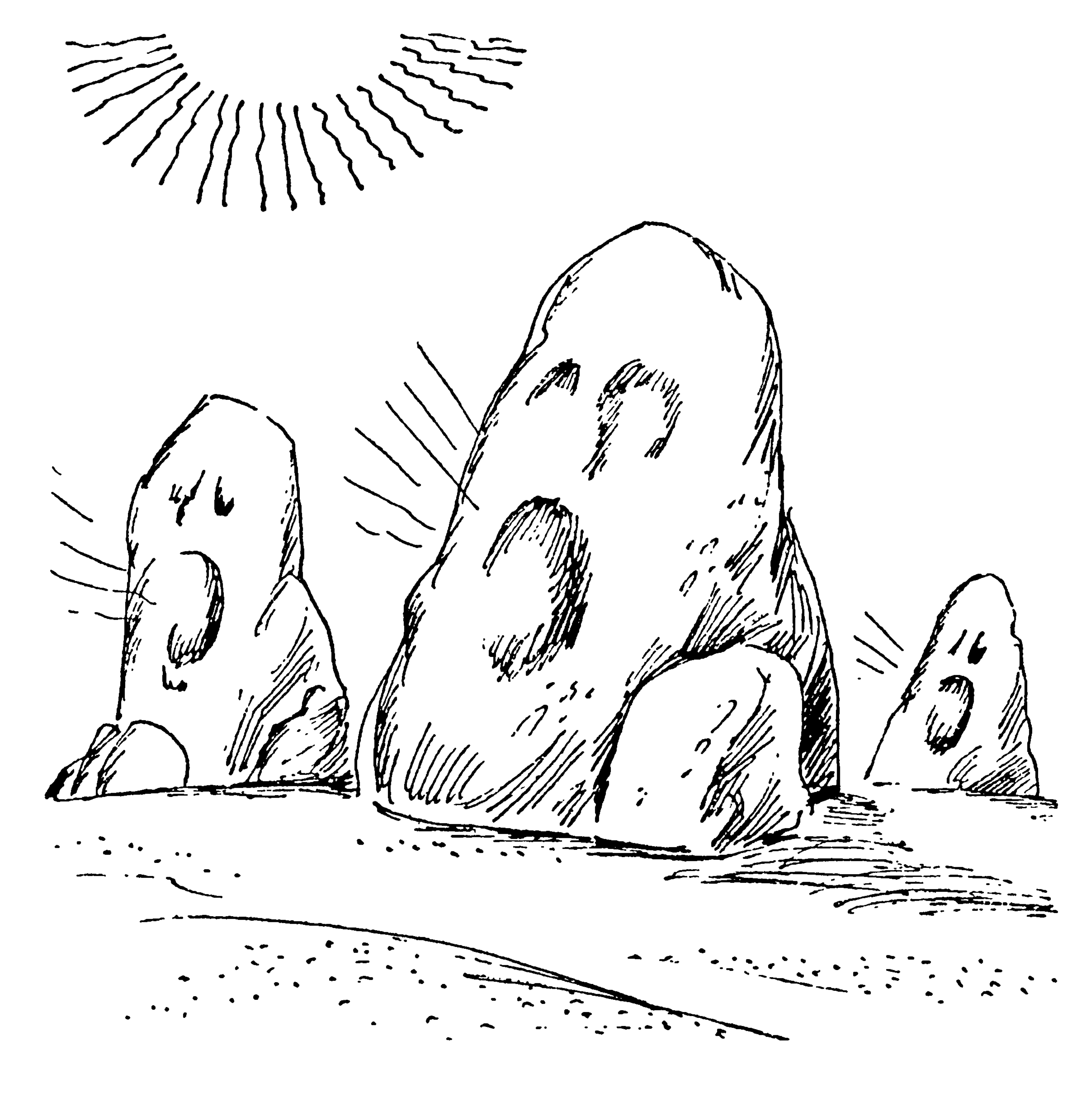
Но вот в 1860 году в Индии метеорит упал в болотистую низину, возле которой работали крестьяне. Подбежав к месту падения метеорита, они увидели в ямке, вырытой им в почве и тут же залитой водой... **лёд**. «Огонь с неба» принёс на землю лёд, принёс его в Индию, где даже зимой не выпадает снега.

Как же это могло случиться?

В космическом пространстве температура метеоритов очень низкая — около 270 градусов ниже нуля. Их полёт в атмосфере кратковременен. За это время успевает раскалиться только тонкий слой крупных метеоритов. Все мелкие — в плотных слоях атмосферы сгорают полностью. Ярко светящиеся метеориты сохраняют внутри космический холод. Вот почему метеорит, упавший на землю и расколовшийся при этом от удара, мог заморозить воду в болотистой низине.

«КРИКИ КАМНЕЙ»

Один путешественник проезжал по **Сахаре** в совершенно безлюдной местности, как вдруг со стороны ближайшей скалы раздался выстрел. Звук был настолько громкий, что все



спутники путешественника испуганно переглянулись. Они подумали, что кто-то охотится, а может быть, даже подстерегает караван, чтобы его ограбить.

Но проводник-туарег всех успокоил. Он сказал, что «солнце его родины заставляет кричать даже камни». Эти «крики камней» туареги зовут «звуками, или голосом, солнца». Раздаются такие звуки обычно после полудня, когда становится особенно жарко.

Но как же солнце заставляет «кричать» камни?

Днём песок в пустыне нередко нагревается до 75 градусов. В таком песке можно испечь яйцо. Ещё сильнее нагревается тёмная поверхность скал. Скалы, состоящие из разных горных пород — тёмных и светлых, нагреваются не одинаково: тёмные части сильнее, светлые — слабее. При разном нагревании частей скал происходит их разное, неравномерное расширение. А от этого скалы покрываются трещинами, и некоторые из них с грохотом разваливаются на куски.

Академик **В. А. Обручев** видел во время своего путешествия по безводной пустыне **Тянь-Шаня**, как китайцы добывали золото из гранитных глыб. Эти глыбы так растрескались от неравномерного нагревания, что их не надо было раскалывать кирками или молотками: китайцы перетирали гранит в руках, как сухую глину, а затем развеивали каменную пыль на ветру.

ЗАТРУДНЕНИЕ ПРЖЕВАЛЬСКОГО

Русский путешественник **Н. М. Пржевальский** был метким стрелком, опытным и выносливым охотником и, главное, зорким, наблюдательным натуралистом. В своих дневниках он подробно описывал повадки животных; места, где они встречаются, способы охоты на них.

Дневники Пржевальский вёл всюду. Но вот однажды он попал в страну, где вести записи оказалось нелёгким делом. По словам Пржевальского, днём он не мог писать потому, что от страшной жары чернила мгновенно высыхали на пере. А ночью чернила замерзали прежде, чем он успевал донести их до бумаги.

Что же это за местность, в которую попал Пржевальский?

Суточные и годовые колебания температуры бывают значительными только в странах с **континентальным климатом**. Особенно сильно колеблется температура в горах, где днём солнечные лучи накаляют скалы, а ночью разреженный горный воздух беспрепятственно позволяет теплу излучаться в пространство. Н. М. Пржевальский попал в «затруднительное положение» в нагорьях **Центральной Азии**, где климат резко континентальный.

РЫБЫ ИЗ ВУЛКАНА

«В ночь с 19 на 20 июня 1698 года обвалилась вершина горы Каргуарицо, что в **Андах**, имевшей высоту 18 тысяч футов; после этого все окрестные поля на пространстве почти двух квадратных миль покрылись илом и рыбою».

Этот и несколько других таких же удивительных случаев, когда во время извержения **вулканов** вместе с лавою и пеплом из **кратеров**



выбрасывались рыбы, описал немецкий путешественник начала XIX века **Александр Гумбольдт.**

Гумбольдт думал, что вулканические газы, прорываясь наружу, захватывают воды подземных рек вместе с их обитателями. Но это предположение оказалось ошибочным. В подземных и пещерных озёрах и реках живут иные, чем в открытых водоёмах, породы рыб. А рыбы, выбрасываемые во время извержения вулканов, были в точности такие же, как и те, что обитают в окрестных озёрах и речках.

Но как же тогда попадают рыбы в **кратеры вулканов?**

Эти рыбы водятся в небольших озёрах, встречающихся в кратерах давно бездействующих вулканов. Их икру занесли сюда на лапках водоплавающие птицы из рек и обычных озёр. Когда начинается извержение вулкана, вместе с лавой и пеплом из кратера выбрасывается и рыба.

В НОЧЬ ОСЕННЕГО РАВНОДЕНСТВИЯ

В Первую мировую войну группа американских учёных выехала с определённой миссией из Нью-Йорка во Францию.

«Мы плыли день за днём, — вспоминает один из них, известный физик **Роберт Вуд**, — и погода становилась всё холоднее и холоднее, а Полярная звезда поднималась ближе к зениту.

Однажды после обеда Колпита вспомнил, что наступает ночь **осеннего равноденствия**... Я сделал **квадрант** из двух деревянных палочек и транспортира. Направив одну из них по горизонту, а другую — на Полярную звезду, я определил угол её возвышения, а Колпита, который «засёк» время **заката**, вычислил наше положение... Весть об этом сразу облетела курительную комнату, а оттуда достигла капитанского мостика, повергнув в

ужас морских офицеров, так как все сведения о нашем курсе держались в страшной тайне. На следующее утро мы обнаружили, что командование парохода переставило все часы, чтобы сбить с толку «беспокойных» учёных».

Почему же понадобилось командованию переставлять часы? Каким образом помогли **часы** ориентироваться учёным, и почему они сумели определить положение парохода именно в ночь осеннего равноденствия?

Широту любого места в **Северном полушарии** легко определить по высоте над горизонтом Полярной звезды: на полюсе **Полярная звезда** всегда находится прямо в зените, у **экватора** эта звезда всегда движется над самым горизонтом.

Долготу определить гораздо сложнее. Но в ночь равноденствия Солнце скрывается за горизонтом ровно в 18 часов по местному времени. Часы на пароходе показывали нью-йоркское время. «Засекая» время захода Солнца, учёные определили разницу между нью-йоркским и местным временем, и, зная, что каждый час этой разницы соответствует 15 градусам долготы (потому что полный оборот в 360 градусов Земля совершает за 24 часа), они определили, какой **меридиан** пересекал пароход в момент захода Солнца.

На следующий день такое определение **долготы** можно было бы повторить, правда,

уже с меньшей точностью, если бы командование не распорядилось переставить все часы на пароходе.

ТЕПЛО БЕЗ ОГНЯ

Однажды зимой Вуд со своей невестой катался на санях. «Было очень холодно, — рассказывает Вуд, — и у девушки замёрзли руки. Я сказал:

— Хорошо бы достать бутылку с горячей водой.



— Замечательно! Только где мы её возьмём?

— Я сейчас сделаю её, — ответил я — и вынул из-под сиденья винную бутылку, на три четверти наполненную холодной водой».

После этого предусмотрительный Вуд, который очень любил поражать всех неожиданными фокусами, достал из-под сиденья флакон, наполненный какой-то маслянистой жидкостью. Осторожно прилив эту жидкость к воде, он протянул своей невесте бутылку, которая стала вдруг такой горячей, что её с трудом можно было удержать в руке.

Какую жидкость прилил Вуд к воде?

Чтобы согреть воду, Вуд прилил к ней немного серной кислоты. При смешении воды и **серной кислоты** температура резко возрастает, настолько, что бутылка даже может лопнуть.

ОПЫТ СО ЛЬДОМ

Во время учёбы в университете Вуд поспорил с одним профессором: может или нет таять лёд от давления на дне больших ледников?

Профессор утверждал, что **лёд** тает и ледники скользят на слое воды. Вуд не соглашался с профессором. Он выточил поршень, туго входящий в отверстие полого, толстостенного цилиндра. Этот цилиндр наполнили водой и выставили на сильный мороз.

Когда вода замёрзла, лёд подвергли сильнейшему давлению с помощью гидравлического пресса.

Но как заглянуть внутрь цилиндра? Как узнать, что находится в нём в момент сжатия — вода или лёд? Ведь когда цилиндр вынимается из-под пресса, вода, если даже она была в нём, вновь мгновенно превращается в лёд; а пока цилиндр находится под прессом, мы не можем исследовать его содержимое.

Вуд взял свинцовую пульку, заложил её в цилиндр до того, как поместить его под пресс, и когда опыт закончился, эта пулька дала ему возможность доказать свою правоту: лёд действительно не таял при большом морозе даже при очень сильном давлении.

Каким образом свинцовая пулька помогла Вуду разгадать эту загадку льда?

Если бы лёд под давлением таял, то пулька сместилась бы в воде, опустилась бы на дно цилиндра. Оказалось же, что пулька не меняет своего положения в цилиндре. Следовательно, лёд не таял.

«НЕВЕСОМАЯ ЛИНЕЙКА»

Один раз Р. Вуд, которого называли «чародей физической лаборатории», построил у себя дома величайший по тем временам **спектроскоп** — прибор для исследования света, испус-

каемого солнцем, лампами и другими раскалёнными телами. **Призмы и линзы** были изготовлены в специальных мастерских, но 12-метровую трубу прибора Вуд сделал сам с помощью одного каменщика.

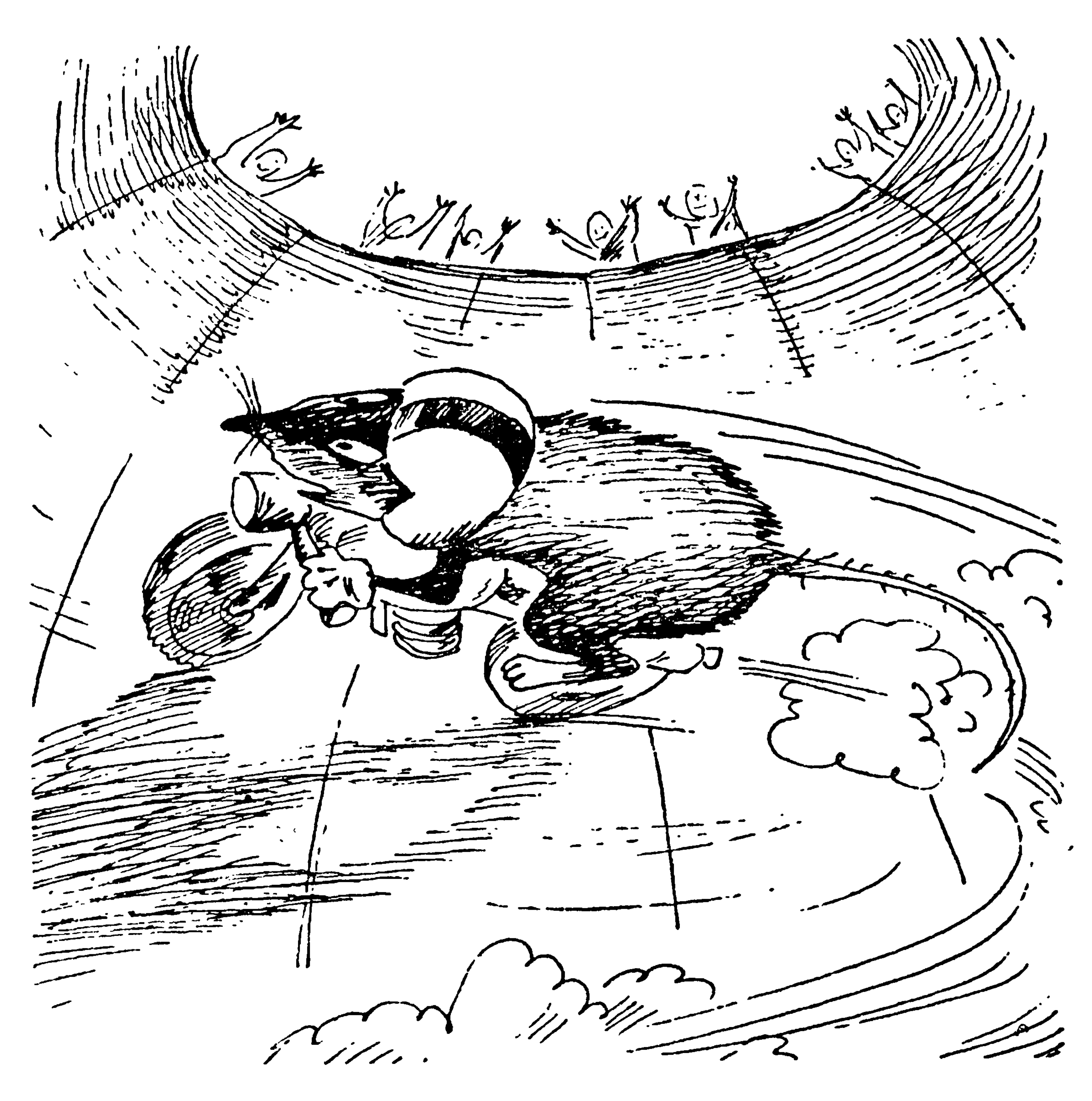
Трубу решили сделать из коротких терракотовых труб. Если бы все её составные имели одинаковую толщину, то задача каменщика оказалась бы несложной. Но, как назло, стенки труб имели неравную толщину, а их нужно было уложить так, чтобы труба спектроскопа в целом была совершенно прямой и гладкой внутри. Каменщик растерялся. Тогда Вуд поставил его у одного края строящейся трубы, а у другого её конца поместил лист бумаги и велел каменщику укладывать её составные так, чтобы их внутренние поверхности шли вдоль «невесомой линейки», которая мгновенно протянулась внутри трубы. Когда каменщик окончил работу, оказалось, что внутри эта труба была совершенно ровной, хотя снаружи она напоминала огромную извивающуюся змею. Он с грустью заметил: «Это моя худшая работа за всю жизнь». Но Вуд был очень доволен: его спектроскоп работал безотказно.

Какой физический закон использовал Вуд при изготовлении трубы спектроскопа?

Вуд использовал свойство световых лучей распространяться прямолинейно, чтобы выверить по ним ровность стен трубы.

ХИТРЫЕ КРЫСЫ

В одном загородном доме и его пристройках ловили в ловушки крыс. Вуд, присутствовавший при этом, по его словам, посадил крыс в бочку и стал с любопытством наблюдать за ними. Сначала **крысы** хотели выпрыгнуть из бочки, и их носики вздымались волнами, как пузырьки на поверхности воды, но не достигали и её края. Вдруг некоторые из крыс стали шумно бегать по дну бочки. Потом... они закружились уже по её стенам. Они бежали всё



быстрее и быстрее, поднимаясь вверх, и, достигнув края бочки, стали выскакивать из неё.

Каким образом крысы могли взобраться по гладким стенкам бочки?

Крысы, очевидно, взобрались на стенки бочки точно так же, как взбираются на вертикальные стены мотоциклисты в известном цирковом аттракционе: разогнавшись по кругу, они создали центробежную силу, прижимающую их к стенкам и позволяющую удерживаться на них.

40 ДНЕЙ ТУДА, 23 ДНЯ ОБРАТНО

В начале XIX века просторы **Атлантического океана** бороздили уже тысячи кораблей. Между Ливерпулем и Нью-Йорком было установлено постоянное пассажирское сообщение. Правда, нередко случалось, что буря уносила суда в сторону от их трассы, или, наоборот, штиль задерживал путешественников в гавани или в открытом море. Но при всём непостоянстве ветров, при всех случайностях и опасностях морских путешествий, в среднем, как правило, поездка через **океан** из Ливерпуля в Нью-Йорк занимала 40 дней, а обратный переезд — всего 23 дня!

Бывалые моряки не раз рассказывали пассажирам таинственные истории о злых мор-

ских духах, не пускающих корабли из Европы в Америку, и добрых, помогающих кораблям добраться домой в Европу.

Самое удивительное заключалось в том, что, по определению географов, между Ливерпулем и Нью-Йорком должны были бы господствовать южные ветры, берущие начало в поясе затишья у тропика Рака. Но такие ветры одинаково благоприятствовали бы или, наоборот, мешали бы путешественникам, плывущим из Европы в Америку, и тем, кто плыл из Америки в Европу. На деле же получалось так, что в районе плавания кораблей преобладали западные и юго-западные ветры.

Какие же силы меняли направление ветров?

Южные ветры, постоянно дующие на просторах Атлантического океана, постепенно меняют направление на юго-западное потому, что на них действует сила вращения Земли. Вместе с Землёй вращается и воздух. Но на экваторе **угловая скорость вращения Земли** больше, чем у полюсов. Быстрее движется на экваторе и воздух. Передвигаясь на север, воздушные массы сохраняют по инерции своё движение и на **запад**. Смешиваясь с массами более медленно двигающегося в западном направлении «северного» воздуха, южный ветер становится юго-западным.

ЛЁД В ТЁПЛУЮ НОЧЬ

В учебнике физики, выпущенном более ста лет назад, автор которого знаменитый физик **Э. Х. Ленц**, рассказывалось об интересном наблюдении путешественников по Индии.

«В ясные тихие ночи жители этой жаркой страны, — пишет Ленц, — выставляют на соломе под открытым небом воду в весьма плоских и низких сосудах, имеющих шероховатую поверхность. Утром перед восхождением солнца находят воду замёрзшую. При этом, — подчёркивает учёный, — температура окружающего воздуха выше нуля».

В чём же тут дело? Как объяснить с физической точки зрения то, что берутся шероховатые сосуды, и то, что их ставят на солому?

«Сосуды с шероховатой поверхностью, — отвечает Ленц, — беспрестанно испускают теплоту к ясному небу через слои воды, покрывающие их, и эта теплота теряется в пустом пространстве; снизу же бывает только малый приток теплоты по причине очень плохой теплопроводности соломы; так сосуд и находящаяся в нём вода более и более охлаждаются, и наконец вода замерзает, несмотря на то что температура окружающего воздуха выше нуля градусов. Та же самая причина производит у нас росу, **иней** и иногда **изморозь** даже среди **лета**».

К этому следует ещё добавить, что интенсивное испарение воды, просачивающейся

сквозь пористые стенки сосудов, сопровождается сильным охлаждением потому, что на превращение воды в пар расходуется много тепловой энергии (так называемая «скрытая теплота парообразования»). Именно поэтому опыт удаётся только с пористыми сосудами.

НА КАКОЙ ВЫСОТЕ ПРОЛЕТЕЛ БОЛИД?

При определении высоты полёта и места падения **болидов** астрономы часто пользуются показаниями случайных свидетелей. Так было и на этот раз.

3 февраля 1947 года во многих городах и сёлах Воронежской области было замечено интересное явление. Один свидетель писал о нём так: «Огненная масса, багрово-красная, отстала и погасла, по-видимому, не достигнув земли. Вторая, более яркая и большая по размеру, шла впереди. От этой массы искрились световые придатки (хвосты), она скрылась за горизонтом, и затем послышался гул и появилась вспышка света».

Другой очевидец сообщал: «Ослепительно голубоватый свет заставил меня оглянуться. Почти надо мной, с севера на запад, пролетел яркий, голубоватый болид... Приблизительно через полминуты послышались звуки, но я подумал, что это звуки грузовой машины».

Третий рассказывал: «На улице мы увидели голубовато-зеленоватый свет. После этого я услышал звуки, похожие на раскаты грома...»

На основании этих и других сообщений астрономы установили, что над Воронежской областью в тот день пролетел большой **болид**, причём высота его полёта составляла 10–12 км.

Как же определили астрономы высоту полёта болида?

В одном сообщении говорилось, что гром, вызванный болидом, стал слышен примерно через полминуты после того, как был замечен пролетевший болид. За секунду звук в воздухе проходит около 340 м. Следовательно, за 30 секунд звук от болида прошёл около 10 км.

«ШЁПОТ ЗВЁЗД»

В Якутии климат очень холодный и сухой. Снега здесь выпадает сравнительно мало, а морозы бывают до 60 градусов.

Воздух в **Якутии** зимой очень сух, а небо чаще всего безоблачно. В морозные ночи на ясном небе горит множество звёзд. Не слышно даже малейшего движения ветра, но тишину морозной безветренной ночи нарушает какой-то тихий шорох, похожий на потрескивание электрических искорок. Этот шорох якуты иногда называют «шёпотом звёзд».



Что же это за странный «шёпот»?

Происходит он потому, что на сильном морозе очень быстро замерзают водяные пары, которые мы выдыхаем из лёгких. Сотни тысяч крошечных кристалликов льда при каждом выдохе окутывают человека лёгким облаком. А если **кристаллы** образуются очень быстро, то слышится лёгкое потрескивание. В этом учёные убедились, замораживая в лабораториях пары не только воды, но и многих других веществ.

Особенно холодно бывает в ясные зимние ночи, когда облака не задерживают тепло, накопленное землёй за день. В такие ночи на небе видно много звёзд. Поэтому потрескивание,

причины которого якуты не знали, они связывали с обилием звёзд на небе и прозвали «звёздным шёпотом».

ЗАГАДКА ЯКУТСКОГО КОЛОДЦА

В шестидесятые годы XX века в Якутске произошло значительное событие: инженеры добыли с 600-метровой глубины, из-под толстого панциря **вечной мерзлоты**, ключевую, свежую, прозрачную воду. До этого жители Якутска зимой и летом пользовались для питья талым льдом, так как вода в Лене, на берегу которой стоит Якутск, очень мутная.

Попытки добраться в Якутии до подземных вод предпринимались уже давно. Одна из них была подробно описана в «Горном журнале» ещё в 1838 году.

«... железными ломами пробивались сквозь мёрзлый грунт рабочие. Годами длились работы. Вот уже прошли 50, 70, 100 метров, но земля по-прежнему тверда, как камень».

Глубокая скважина колодца, может быть, самого глубокого сооружения такого типа в то время, всё ещё не пересекла слоя вечной мерзлоты. Рабочим так и не удалось в тот раз добраться до подземных ключей и ручьёв. Мощность слоя вечной мерзлоты вызывала изумление автора статьи. Но с ещё большим удивлением он описывал следующее загадочное об-



стоятельство: рыть колодец можно было только зимой. В статье говорилось, что с наступлением лета свечи в колодце всегда погасали, а опустившиеся туда рабочие чувствовали головокружение и головную боль.

Казалось, что зимой на дне колодца включается какой-то невидимый **вентилятор**, который почему-то перестаёт работать летом.

Что же это за «вентилятор»? В чём секрет якутского колодца?

Зимой температура воздуха на поверхности земли намного ниже температуры воздуха в глубоком колодце. От этого холодный, плотный воздух стекал вглубь колодца, вытесняя

из него воздух более тёплый, испорченный дыханием рабочих. Летом эта естественная вентиляция колодца прекращалась, так как более тёплый и лёгкий воздух оказывался на поверхности земли.

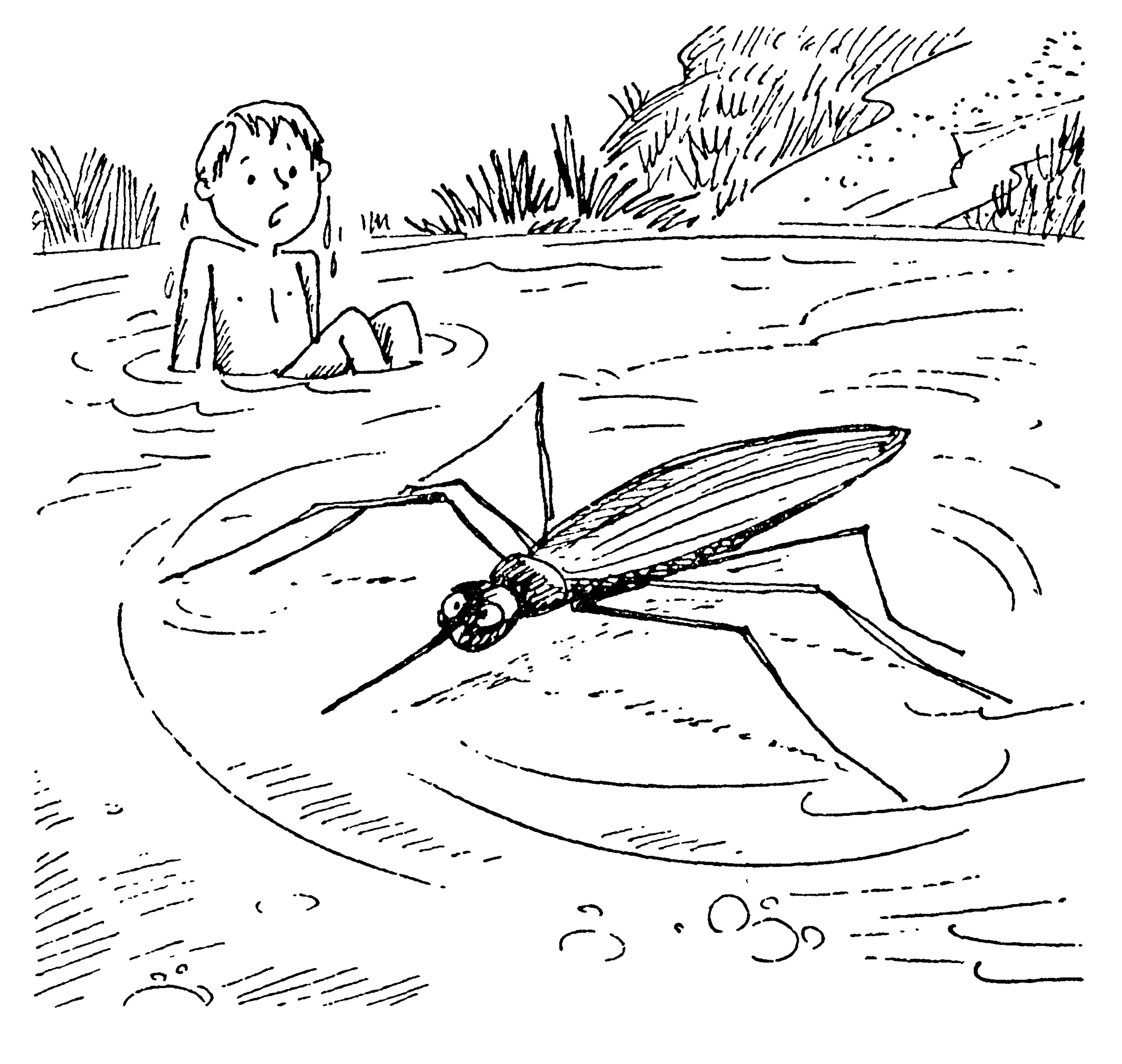
ЧТО ТАКОЕ «ПОВЕРХНОСТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ»?

Летом на прудах, в тихих заводях, в больших лужах появляются удивительные серебристые **жуки-плавунцы**. Они безостановочно движутся по воде, быстро проносятся то в одну, то в другую сторону. По воде эти жучки бегают так же быстро и легко, как некоторые насекомые по земле. А ведь эти жучки значительно тяжелее воды.

Почему же они не тонут?

Поверхность всех жидких тел — воды, масла, ртути — как бы покрыта тончайшей, невидимой глазом плёнкой, которая называется **«поверхностное натяжение»**. Оно, например, не даёт капле ртути растечься по столу тонким слоем. На жирной бумаге и вода образует капли, которые не растекаются из-за того же поверхностного натяжения.

Лапки водяных жучков покрыты особым веществом, которое, как жир, не смачивается водой. Поэтому поверхностный слой воды не прилипает к лапкам насекомых, и они бегают



по воде так, как будто над нею была бы натянута прозрачнейшая, тончайшая, но довольно прочная плёнка.

Водяные улитки тоже используют поверхностное натяжение во время своих передвижений по прудам и озёрам.

Однако, в отличие от жучков, улитки цепляются к поверхностной плёнке снизу. Улитки всегда ползут по поверхности воды вниз головой!

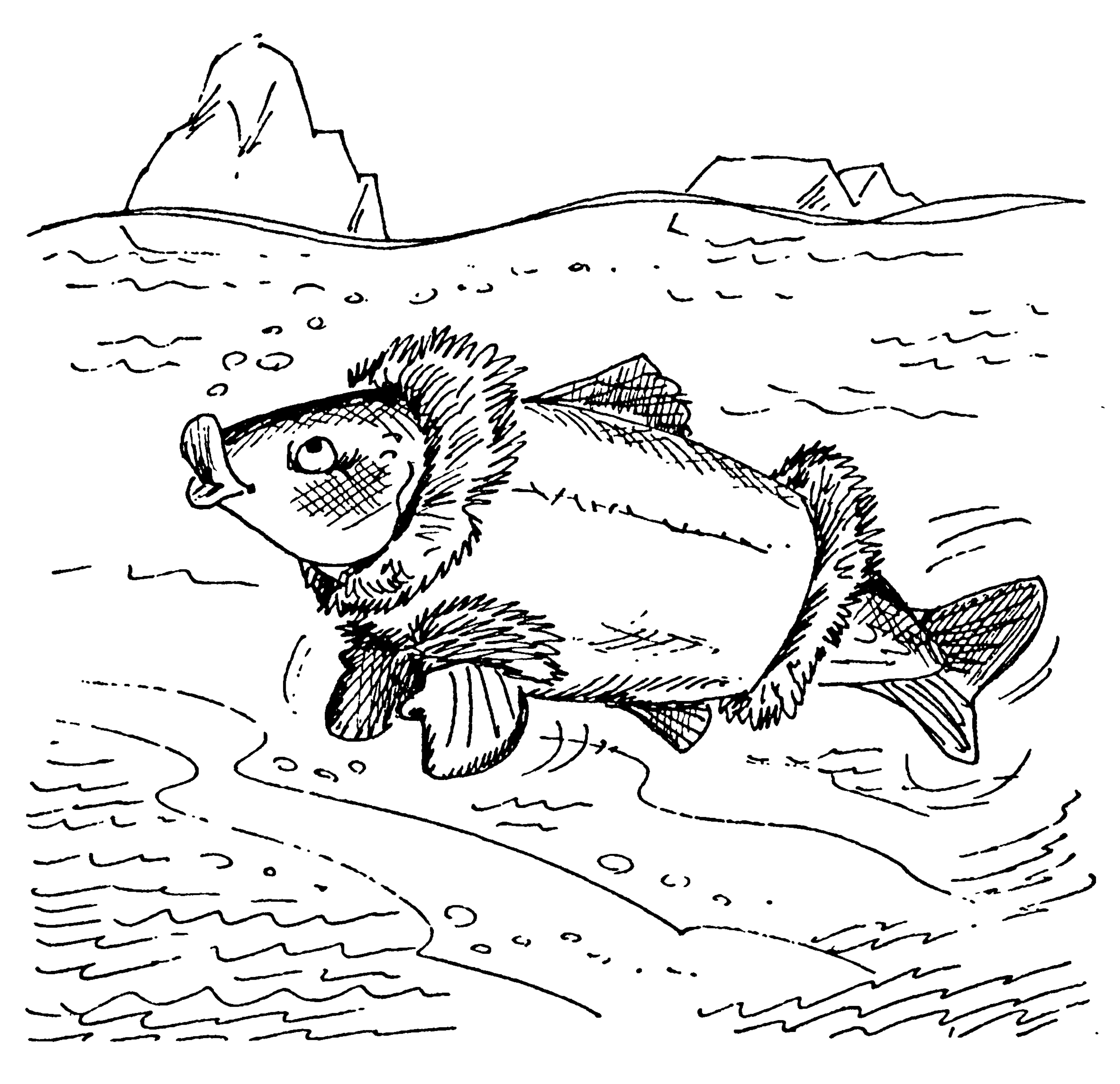
Почему же улитки передвигаются таким способом?

Лёгкие водяные насекомые движутся по «плёнке» воды, не прорывая её. Более тяжё-

лые улитки могут передвигаться по ней только вниз головой, погрузившись в воду, где они, по **закону Архимеда**, теряют значительную часть своего веса.

СТРАННОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЮЖНЫХ РЫБ

Скумбрия любит тёплую воду и водится в Атлантическом океане, Средиземном, Чёрном и Азовском морях. Эта рыба южная, теплолюбивая. Но ловят скумбрию и в северной части

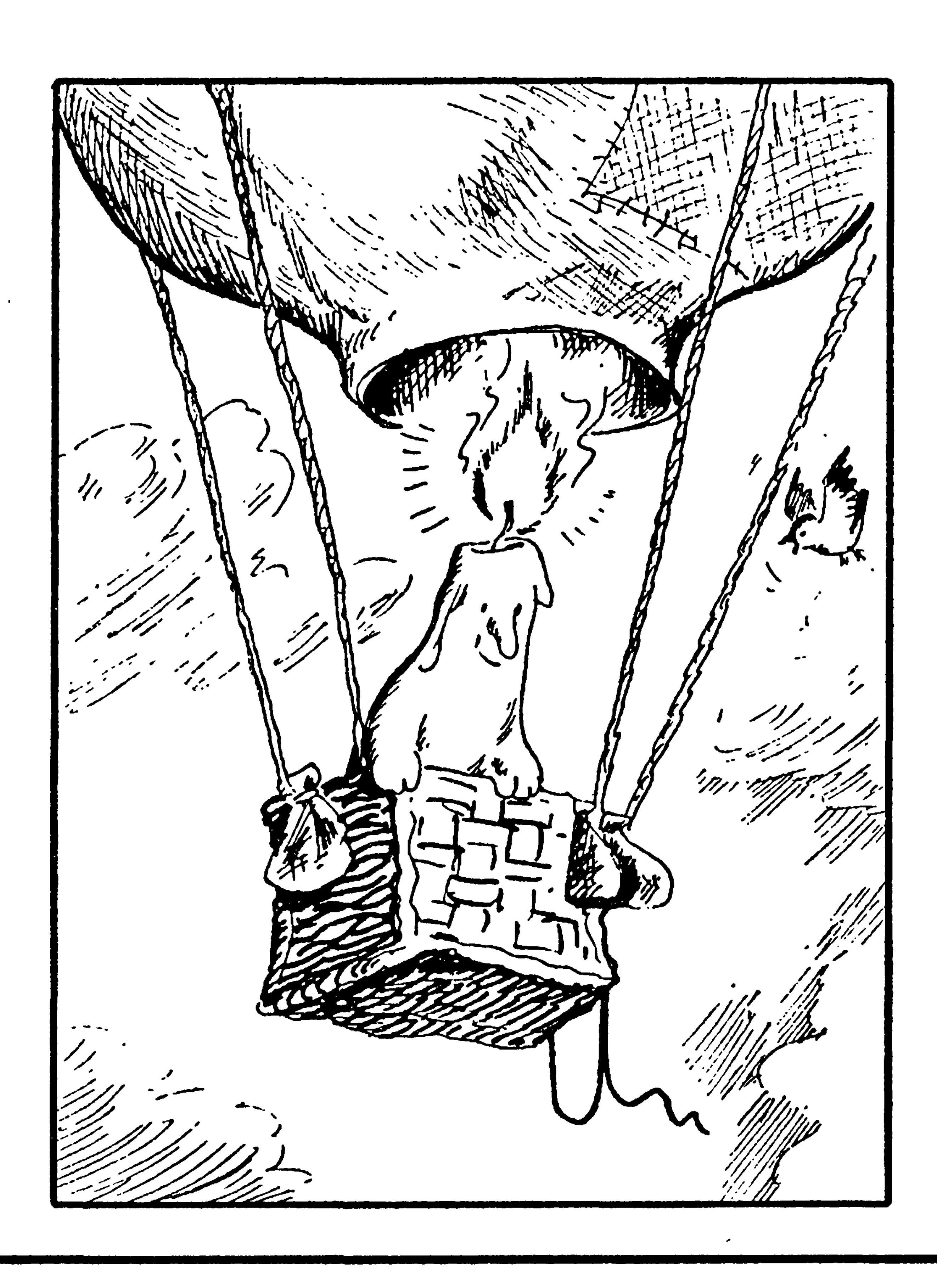


Атлантики у берегов Шотландии, и в Северном море.

Почему же скумбрия заплывает так далеко на **север?**

Скумбрия и другие теплолюбивые рыбы заплывают далеко на север, следуя за **тёплыми** морскими **течениями.**

УЗНАЙ! ПОДУМАЙ! ОТГАДАЙ!



Эти необычные истории трудно
отнести к загадкам природы,
и, может быть, не удастся найти
в учебнике именно ту страницу,
где окажется что-нибудь,
похожее на их разгадку.
Но и эти истории не менее
занимательны и значительны.

СВЕЧА НА ВОЗДУШНОМ ШАРЕ

В XVIII веке многие изобретатели работали над тем, чтобы построить **воздушный шар** с парусами. Они надеялись, что с помощью парусов можно будет управлять полётом воздушного корабля так же, как управляют с их помощью движением парусных судов.

Такие проекты разрабатывались вплоть до 1870 года, хотя механик **Франсуа Бланшар** ещё в конце XVIII века доказал, что паруса ничем не могут помочь капитану воздушного корабля.

Во время одного из полётов Бланшар был унесён сильным ветром. Воздушный шар мчался с огромной скоростью. На земле буря ломала деревья, тучи пыли заволакивали всё кругом. Но странным образом Бланшар, уносимый на своём воздушном корабле сильной бурей, не слышал завываний ветра в канатах, опутывавших шар и поддерживающих гондолу, не ощущал он и порывов ветра. А когда наступила ночь, Бланшар спокойно зажёг свечу, пламя которой ровно поднималось вверх, как будто шар стоял на месте, а не увлекался ураганным ветром.

Когда ураган стих, Бланшар благополучно приземлился и, вдумавшись в то, как горела свеча в полёте, навсегда отказался от попыток укрепить на воздушном шаре паруса.

Почему же при сильном урагане свеча спокойно горела в открытой гондоле **аэростата**?

И какая связь существует между этим наблюдением Бланшара и проектами установок парусов на воздушных шарах?

Бланшар обратил внимание на то, что воздушный шар, движущийся в потоке воздуха, «не замечает» ветра, подобно тому, как пассажиры поезда не замечают его равномерного движения. Поэтому ветер и не задувает свечу на воздушном шаре. По той же причине ветер не сможет надуть и парусов, укреплённых на воздушном шаре.

СЕКРЕТ ПОДЪЁМНОЙ СИЛЫ

С 1918 года в Америке стали наполнять воздушные шары, а потом и дирижабли, вместо водорода гелием. Это намного увеличило безопасность полётов, потому что **гелий** — не горючий газ.

Однако гелий вдвое тяжелее водорода, поэтому один учёный-физик рассудил так: воздушный шар, наполненный этим газом, сможет поднять в воздух и вдвое меньший груз, чем шар такого же объёма, но наполненный водородом. Выиграв в безопасности, мы очень проиграем в грузоподъёмности аэростатов и дирижаблей — таков был печальный вывод учёного.

Но когда в небо стали подниматься сотни воздушных шаров и дирижаблей, наполненных гелием, их подъёмная сила почти не отли-



чалась от подъёмной силы прежних летательных аппаратов, наполненных легчайшим из всех газов — **водородом.**

Где ошибка в рассуждении физика?

Из того, что гелий вдвое тяжелее водорода, вовсе не следует, что объём воздушных шаров и дирижаблей, наполненных гелием, должен быть вдвое больше (при той грузоподъёмности), чем у «водородных» шаров. Подъёмная сила этих летательных аппаратов определяется разностью между плотностью воздуха и плотностью газа, наполняющего шар. Для во-

дорода эта разность равна: 29 — 2 = 27, а для гелия: 29 — 4 = 25. Следовательно, подъёмная сила двух аэростатов, из которых один наполнен гелием, а второй — водородом, окажется почти одинаковой.

ПОЛЮСА ХОЛОДА И ТЕПЛА

Все мы знаем, что на юге тепло, а на севере холодно. В общем это правильно. Но если бы мы расставили на земном шаре миллионы термометров и каким-нибудь образом сумели бы сразу взглянуть на них, то термометр, находящийся где-нибудь под Мурманском, зимой показывал бы меньший мороз, чем термометр, расположенный гораздо южнее, но восточнее Мурманска.

Летом **самое жаркое место** может оказаться севернее прохладного.

И это даже в том случае, если мы будем отмечать температуру каждый день в течение самых холодных и жарких месяцев и выведем, таким образом, средние месячные температуры.

Всё дело в том, что на **климате** сказывается не только удалённость от полюсов или экватора, но и близость моря, наличие гор, защищающих от северных ветров, наклон того места, где измеряется температура (на северных склонах гор бывает холоднее, чем на южных склонах), близость лесов и многие другие условия.

Вот почему многолетние наблюдения и обнаружили, что одно из **самых холодных мест** на Земле находится не у **Северного и Южного полюсов**, а в **Сибири**, южнее Верхоянска, на Оймяконском нагорье. Средняя январская температура здесь ниже 50 градусов мороза. Это **полюс холода**.

А **полюс тепла** расположен в Долине Смерти в Калифорнии.

Самая низкая температура воздуха, которую удалось измерить до сих пор у нас в стране, — 68 градусов ниже нуля. Такой мороз был в 1892 году в Верхоянске. Правда, в **Гренландии**, на высоте 3 тысячи метров над уровнем моря, отмечали мороз и в 90 градусов.

Самую высокую температуру метеорологи отметили в Сомали, в 500 километрах от экватора, в 1936 году. Здесь было + 63 градуса в тени.

КУВЫРКАЮЩИЕСЯ ЛЕДЯНЫЕ ГОРЫ

Многие путешественники по полярным морям описывают причудливые по форме ледяные горы — **айсберги**. Уступы и башни, напоминающие очертания старинных замков, высятся над ледяными полями или плавают вдалеке от берегов. Но какая сила вытачивает все эти ледяные уступы? Кто является архитектором и скульптором ледовых сооружений, достигающих ста и более метров высоты?



Таинственным скульптором является вода. Не дождевые потоки, не волны, брызги которых достигают лишь подножия ледяных гор, а вода больших глубин. Причудливые очертания гор образуются под поверхностью моря, и уже готовое, ледяное сооружение всплывает над морем. При этом ледяная громада переворачивается.

Но почему кувыркаются ледяные горы?

Подводная часть айсбергов омывается сравнительно тёплой водой и постепенно подтаивает. В конце концов подводная часть ле-

дяной горы становится легче надводной, центр тяжести её смещается, и айсберг переворачивается.

НЕОЖИДАННАЯ КАТАСТРОФА

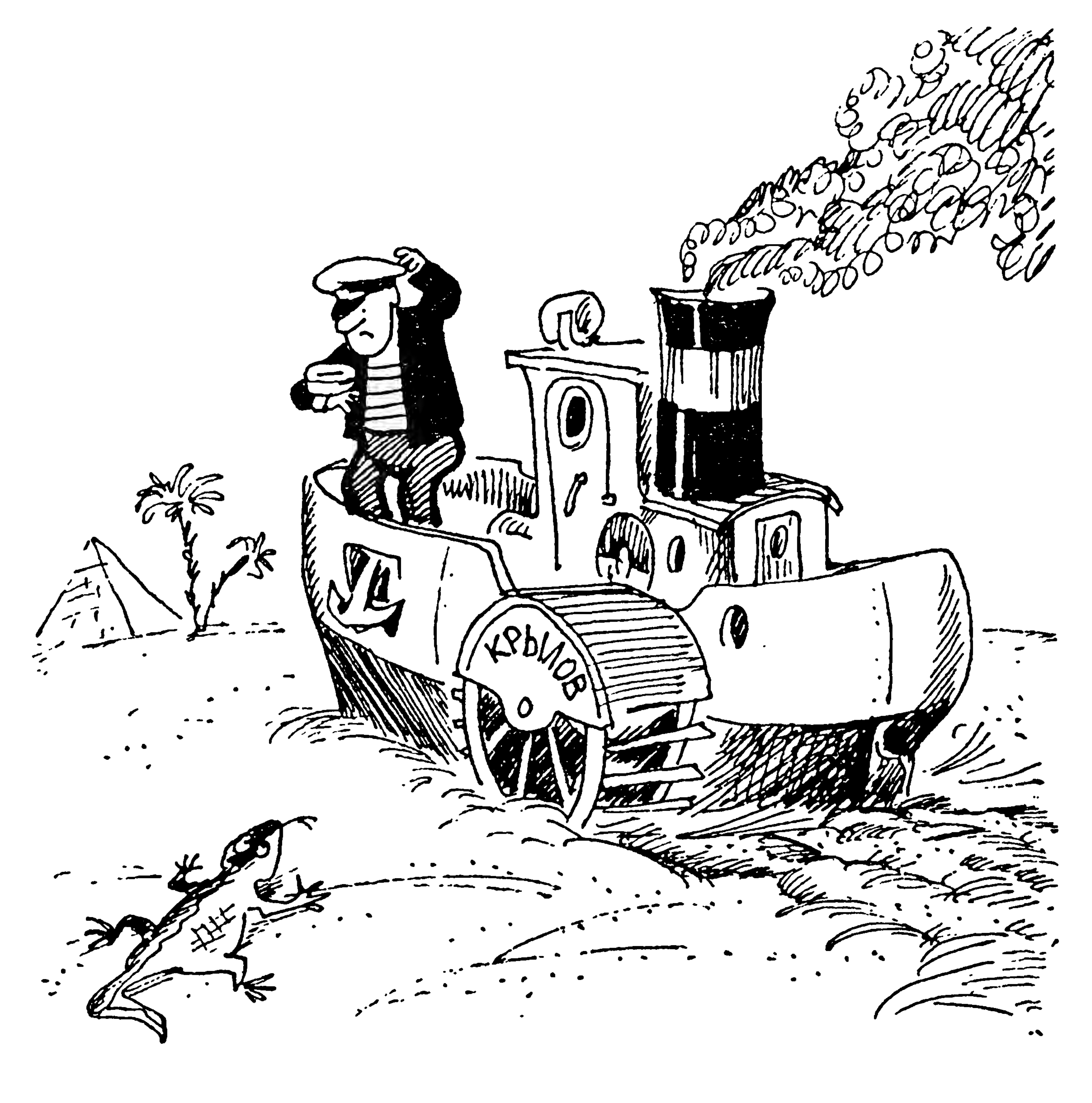
В середине сороковых годов XIX века стали строить много паровых судов. Заокеанские путешествия смогли совершать уже не только отдельные смельчаки, доверившие свою судьбу попутному ветру, но тысячи и сотни тысяч пассажиров. Грузы и пассажиры доставлялись к месту назначения строго по расписанию. Многим уже казалось, что человечество одержало победу над морскими просторами.

И вдруг в 1862 году на протяжении одного месяца у берегов Ирландии погибли два больших пассажирских парохода.

«Произведённое следствие обнаружило, — писал знаменитый математик и инженер **А. Н. Крылов**, — что одной из главных причин гибели была погрешность в показаниях компаса, вследствие которой корабль шёл по ложному курсу».

Общественное мнение Англии встревожилось: казалось непонятным, почему **компас**, верой и правдой служивший водителям парусных судов, обманывает штурманов пароходов.

На долю русских учёных **И. П. Коллонга** и А. Н. Крылова выпала честь «обуздать» ком-



пас и вновь заставить его точно указывать морякам путь.

Какое же значение могла иметь для работы компаса замена парусов паровыми машинами?

На судах из дерева было мало железных предметов и ничто не отклоняло стрелки компаса. Иное дело — пароходы: многотонные паровые котлы притягивают магнитную стрелку, и она перестаёт точно указывать направление на север. Для устранения этого явления, называемого **«девиацией компаса»**, И. П. Коллонг, при участии академика

А. Н. Крылова, создал специальные приборы, которые с 1880 года устанавливались на пароходах.

СЕКРЕТ СОЛНЕЧНОГО ЛУЧА

Великий русский учёный **К. А. Тимирязев** умел доходчиво и ярко излагать самые трудные вопросы науки. Однажды — это было в 1875 году — Тимирязев читал лекцию «Растение как источник силы». Он знакомил слушателей с тем, что сейчас известно и школьникам, но в те времена казалось удивительным даже известным учёным.

Тимирязев говорил о том, что в растительной пище заключено огромное количество **энергии**. «В одном фунте пшеничного хлеба, — говорил он, — заключается запас энергии, равняющийся приблизительно 75 тыс. пудофунтов. (Этой энергии хватило бы, чтобы поднять тонну груза на высоту почти 350 м.)

Растения запасают **энергию солнца**. Это солнечный луч «согревает» нас. Он приводит нас в движение. Быть может, в эту минуту он играет в нашем мозгу. Но как солнечный луч может превратиться в источник силы, скрытой в растении? Ведь он погас и исчез, едва коснулся листа, — спрашивал Тимирязев слушателей и тут же сам отвечал: — Понять это нам поможет один опыт, поставленный

более двухсот лет назад английским физиком **Р. Бойлем.**

«Когда мы вгоняем большой гвоздь в деревянную доску, — пишет Бойль, — то замечаем, что ему нужно сообщить значительное число ударов, чтобы заметно нагреть его, но когда мы его вогнали в дерево до головки, он не может более подаваться вперёд, и нескольких ударов достаточно, чтобы сделать его горячим...»

Какая же связь существует между судьбой погасшего солнечного луча и нагреванием гвоздя под ударами молотка? Чем помог опыт Бойля Тимирязеву при объяснении секрета солнечного луча? И какой великий закон физики проявляется и в опыте Бойля, и при превращениях солнечного луча в листе дерева?

Опыт Бойля, использованный Тимирязевым для объяснения «секрета» солнечного луча, не мог быть правильно истолкован самим физиком, — в то время ещё не был известен **закон сохранения и превращения энергии.** А именно этот закон и иллюстрирует простой и наглядный опыт английского физика: пока гвоздь входил в стену, раздвигая волокна дерева, сила (энергия) ударов молотка расходовалась на продвижение гвоздя. После того как гвоздь оказывается вбитым «по шляпку», сила ударов уже не превращается в механическую работу по проталкиванию гвоздя. Теперь она целиком превращается в тепловую энергию — шляпка гвоздя накаляется.

Энергия «потухшего» солнечного луча преобразуется в зелёном листе не только в тепловую энергию, но и в скрытую, потенциальную химическую энергию органических соединений, возникающих во время **фотосинтеза**.

ЧЁРНАЯ ШАЛЬ

В одном театре во время репетиции произошёл любопытный случай: на сцену вышла актриса, закутанная в чёрную шаль, хотя, по замыслу художника спектакля, эта шаль должна была выглядеть ярко-красной.

Художник обратил на это внимание режиссёра. Тот прервал репетицию и спросил у актрисы: в чём дело. Актриса ответила, что она закуталась в красную шаль.

— Нет, в чёрную шаль! — возразил художник.

— У меня вообще нет чёрной шали, — возмутилась актриса.

В это время кто-то обратил внимание на то, что у всех на сцене мертвенно-бледные лица. Кинулись к осветителям, и тут выяснилось, что заведующий освещением заболел, а неопытные светотехники направили на сцену вместо белого зеленоватый сноп света. От этого и «помертвели» лица артистов.

Но почему же красная шаль вдруг «превратилась» в чёрную?



Красные вещи поглощают все падающие на них зелёные лучи, а зелёные — красные. Поглотив зелёные лучи, красные вещи в дневном свете кажутся именно красными, потому что эти лучи они отражают сильнее всего. Но осветители направили на сцену сноп зелёных лучей, которые целиком поглотились красной шалью. Предметы же, вовсе не отражающие лучей, воспринимаются нами как чёрные. Так красное и превратилось в чёрное. При свете красного фонаря, наоборот, чёрным кажется всё зелёное, например, листва деревьев.

«ВСТРЕЧНЫЙ ОГОНЬ»

В романе **В. Я. Шишкова** «Угрюм-река» есть интересный фрагмент о том, как был потушен лесной пожар.

«Пожар быстро разгорался. Он был, казалось, верстах в двадцати пяти, но, загребая влево, он стал угрожать новой мукомольной мельнице, двум лесопильным заводам и району пастбищ, где горы заготовленных брёвен. Тёмный ковёр тайги — как на ладони. Огненная река растекалась вдали медленно. Однако брызги пламени перебрасывались бурей далеко вперёд; там вспыхивали новые огни, а пылающая лава вскоре подтекала к ним.

Борясь с пожаром, рабочие на протяжении двух десятков вёрст проделали широкую просеку. Но всем было ясно, что и второе, более широкое пространство не задержит огня — его перебросит с одной стороны просеки на другую бушующий ветер.

Тогда старый таёжник Фарков приказал приготовить сушняк, сложить его со стороны просеки, обращённой к пожару, и стал выжидать какого-то ему одному известного момента.

— Время зажигать! — издали крикнул Фарков.

На протяжении двух десятков вёрст загремели условные выстрелы, рабочие с криками «ура» бросились к сушняку, и бурная полоса огня заполыхала по всей линии. Внизу сразу

родился ветер. Огонь стал распространяться в глубь тайги.

И вот тогда-то произошло нечто странное: лесной пожар, подожжённый рабочими, двинулся навстречу лесному пожару, угрожавшему мельнице и лесопильным заводам. Один пожар распространялся по ветру, другой — против ветра. Две огненные стены с рёвом столкнулись, и вскоре лесной пожар затих».

Писатель очень точно рассказал об одном из способов борьбы с лесными и степными пожарами. Их тушат «встречным огнём»! Но ведь ясно, что **огонь** не может идти против ветра. Как же тогда примирить это видимое противоречие? Как могут два пожара мчаться навстречу друг другу?

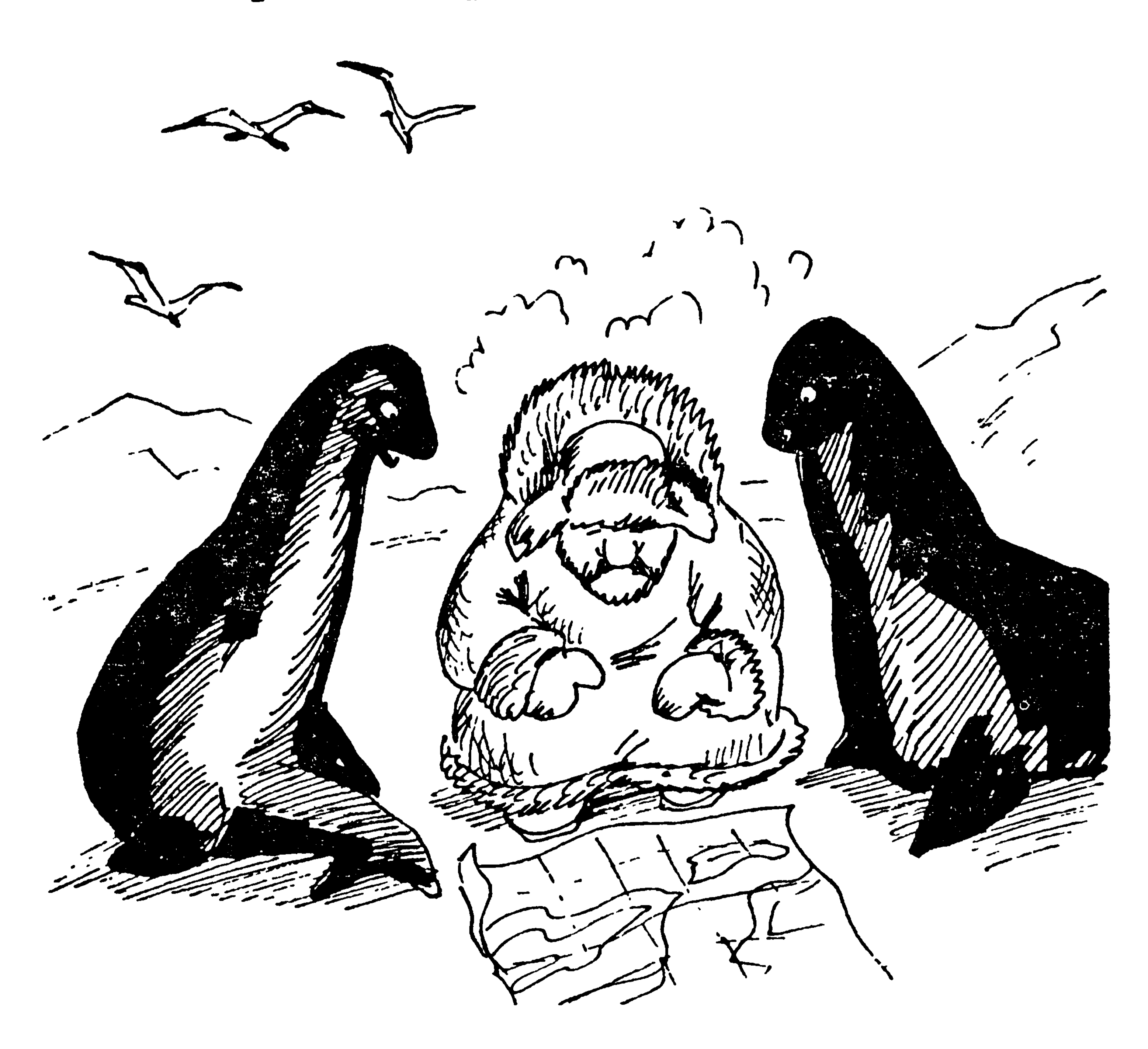
Способ тушения лесных и степных пожаров **«встречным огнём»** основан на том, что при сильных пожарах нагретый воздух устремляется вверх. На его место притекает холодный воздух, в том числе и с той стороны, куда движется по ветру огонь пожара. Встречный поток воздуха, порождённый самим пожаром, оказывается более сильным, чем ветер, и может увлечь с собой огонь искусственно вызванного пожара. В этом случае произойдёт столкновение двух полос огня, двух огненных стихий. На каком-то участке всё окажется выжженным, после чего оба пожара потухнут из-за отсутствия горючего.

КАК МОРСКИЕ КОТИКИ ПОМОГЛИ ОТКРЫТЬ НОВЫЕ ОСТРОВА

В 1788 году промысловое судно, руководимое штурманом **Г. Л. Прибыловым**, пробиралось в густом тумане на север от Алеутской гряды. Плавание было опасным и трудным, и не раз искатели промысловых угодий хотели повернуть обратно. Но штурман упорно стоял на том, что где-то недалеко должен быть новый, ещё никому неведомый остров.

— Но кто рассказал вам о нём? — спрашивали Прибылова.

— Морские звери, — отвечал штурман.



Прибылов заметил, что **морские котики** время от времени уходят куда-то на север с того острова, где до этого промышляли охотники, а затем возвращаются с молодняком. Вот и всё, что было известно штурману, когда он решил плыть на север.

Штурман не ошибся в расчётах: после долгого плавания промышленники заметили в тумане островок, который они назвали по имени их судна: островом Святого Георгия. На следующее лето они открыли здесь ещё несколько островов. Этот архипелаг называется острова Прибылова.

Почему же штурман так уверенно утверждал, что на север от Алеутской гряды есть земля?

Прибылову было известно, что морские котики рождают и выхаживают детёнышей только на суше. Поэтому он уверенно вёл судно навстречу стадам морских зверей, среди которых заметил много молодых животных.

«ШУТКИ ТУМАНА»

С путешественниками, рискующими проникнуть в воды северных морей, случались самые необычные происшествия. Вот одно из них, описанное шведским полярным исследователем **А. Норденшельдом**, который в семидесятых годах XIX века проплыл на пароходе

«Вега» вокруг Европы и **Азии** по **Северному Ледовитому океану.**

«На горизонте показалась тёмная полоса, которую мы приняли за очертания острова. Тёмная полоса затем быстро поднялась, и мы приписали это явление рассеянию тумана и более ясному выступанию берега. Немного времени спустя по обе стороны земли показались два белых, снежных поля и вдруг превратились в морское чудовище, в виде головы моржа, величиной с гору...» Потом перед путешественниками появилась «альпийская страна с горными вершинами и глетчерами, но и эта картина через несколько мгновений превратилась в край льдины, покрытой тёмным слоем земли...» «Однажды, — продолжает Норденшельд, — мы выжидали приближающегося медведя, ясно различаемого всеми, но вдруг последний... развернул исполинские крылья и улетел в виде небольшой чайки».

В чём же причина этих необычных явлений?

Эти явления можно назвать «шутками тумана». В густом **тумане** трудно определить, далеко или близко находится какой-нибудь предмет: когда очертания скал, льдин, людей и птиц становятся расплывчатыми, легко принять край льдины за горную страну, чайку за медведя, скалу за голову чудовищного моржа.

БАБОЧКИ ВО ЛЬДАХ

Один раз учёные, находящиеся в плавании в Восточно-Сибирском море на пароходе «Северный полюс», заметили на ледяном поле живых бабочек.

Бабочки сидели на поверхности оттаявшего снега, который покрывал лёд. Иногда они залетали в ноздреватые снеговые проталины, как бы спасаясь от ветра. Бабочек было очень много: через каждые несколько шагов учёные замечали на белом снегу тёмно-серое пятно —



это и была бабочка, неведомо как и зачем оказавшаяся среди льдов и снегов.

Все обнаруженные учёными бабочки были обитателями лиственничных лесов. Но до ближайшего берега было 300 км. А до тайги, где росли лиственницы, намного дальше, так как между морем и лесом простиралась широкая полоса **тундры**. Ни одна бабочка не способна совершить такой огромный перелёт. Да и зачем им было лететь на север, где они рано или поздно погибнут в море или на ледяных полях.

Как же бабочки сюда попали?

Известно много случаев, когда сильные ветры заносят насекомых далеко от места их обитания. Так было и на этот раз. Сильный южный ветер «выдул» бабочек из леса и унёс их далеко на север.

КАК МОЖНО ОКАЗАТЬСЯ В УЖЕ ПРОЖИТОМ ДНЕ?

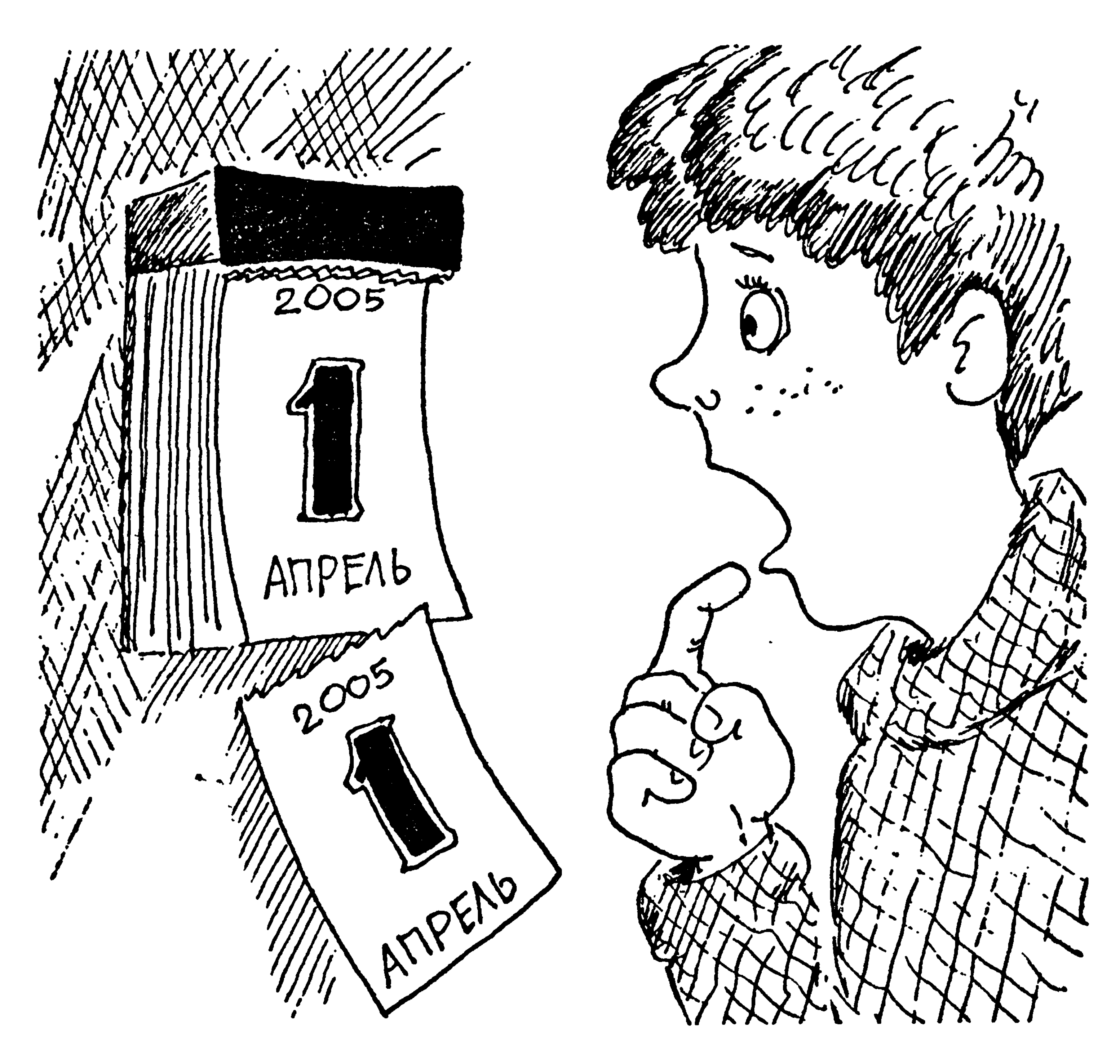
Почему «пропал» день у спутников Магеллана во время кругосветного путешествия, мы уже знаем. Удивительно и то, что рассказал журналист **П. Васильев** в своей книге «Америка с чёрного хода».

Во время перелёта с Чукотского полуострова на Аляску в самолёте произошёл такой разговор:

«— Какое сегодня число? — вдруг спрашивает Игнатьев, глаза его при этом лукаво поблёскивают.

Я смотрю на часы. Мы летим третьи сутки. Следовательно, сегодня 28 октября (из Москвы Васильев вылетел 25 октября). Но мы летим на **восток**, навстречу солнцу, и поэтому местное время опережает московское. Разница с московским временем здесь равняется примерно 12 часам. Следовательно, по местному времени сейчас раннее утро 29 октября.

Некоторое время Игнатьев молчит, как бы испытывая наше терпение.



— Сегодня всё-таки двадцать восьмое, торжественно заявляет он наконец...

Ситуация, действительно, оригинальная: лететь с огромной скоростью 36 часов, экономить каждую минуту на заправках и отдыхе, «залететь», можно сказать в утро 29 октября, и всё это для того, чтобы снова очутиться в уже прожитом дне».

Почему же путешественники, «залетевшие» в 29-е число, перелетев через **Берингов пролив**, вновь оказались в «прожитом вчерашнем дне»?

Через Берингов пролив проходит «международная линия перемены чисел»: условная граница между **Западным и Восточным полушариями.** Поэтому в то время, когда на Чукотке было утро 29 октября, на Аляске, всего на расстоянии в сто километров, было ещё 28 октября. Тем и объясняется «пропажа» дня.

ЛЕГЕНДА О БЭЛЭН-СЭНГЕ

Бэлэн-Сэнге — это один из популярных героев устного творчества монгольского народа.

Однажды ночью, говорится в легенде, Бэлэн-Сэнге был застигнут вьюгой в степи. Он с трудом добрался до первой попавшейся на пути юрты. В юрте находилась женщина с детьми. Хозяина не было дома. Женщина со слезами на глазах обратилась к Бэлэн-Сэнге, умо-



ляя его помочь ей спасти погибающих от мороза овец. Она повела его к укрытию, сложенному из камня, за которым, понурив голову, стояли овцы и дрожали от холода.

Бэлэн-Сэнге успокоил женщину и сказал ей, чтобы она скорей принесла лопату и ведро. Он нашёл под камнями непромёрзшее место, накопал земли и наполнил ею ведро. Потом он подошёл к овцам и стал посыпать их землёй. Овцам это не понравилось. Они стали отряхиваться. А Бэлэн-Сэнге всё посыпал и посыпал их комьями земли.

Скоро вьюга утихла. Все овцы остались целыми. Женщина горячо поблагодарила героя, который продолжил свой путь.

Почему же комья земли спасли овец от мороза?

Всё объясняется очень просто. Земля раздражала овец и заставляла их двигаться. Так, постукивая ногами на морозе, похлопывая замёрзшими руками, стремясь больше двигаться на холоде, наконец, непроизвольно от него дрожа, мы стремимся согреть тело за счёт тепла, выделяющегося при работе мускулов.

ОБМАНЧИВАЯ ДАЛЬ

В Адлере, чтобы создать впечатление огромности парка субтропических растений, был использован оригинальный приём. В парке высадили серебристые ели, кедры и другие «серебристые» породы деревьев. Разместили их на окраинах полян. После этого при взгляде на серовато-голубоватый фон, создаваемый ими, всем начинает казаться, что границы полян очень далеки. Происходит это потому, что лес вдалеке всегда кажется не зелёным, а голубым.

Но почему вдали даже зелёные предметы кажутся голубыми? Почему мы говорим: «голубая даль»?

Объясняется это тем, что голубые коротковолновые лучи сильнее рассеиваются в возду-

хе, чем жёлтые или красные лучи. Именно поэтому небо и кажется нам голубым. Отдалённые предметы мы видим сквозь голубоватую прослойку воздуха.

«Серебристые» деревья, посаженные в парке по краям полян, создают иллюзию дали. С этой же целью художники, изображая даль, придают лесу на картине голубоватый оттенок.

ПРИ СВЕТЕ МОЛНИИ

Яркая молния прорезала вечером тучу. На мгновение вдруг стало светло, как днём, и мы разглядели склонённые ветром деревья, бегущих от грозы людей, мчащиеся по дороге автомобили.

Но колёса автомобилей кажутся застывшими. Листья деревьев дрожат от ветра, но при свете молнии и они кажутся неподвижными.

Молния длится ничтожную долю секунды. Мы не успеем сказать «раз», как она вспыхнет и потухнет. А за такое короткое время колёса автомобилей, ноги спешащих скрыться от дождя людей и листья деревьев, встревоженные ветром, почти не изменяют своего положения. Вот почему при свете молнии все движущиеся предметы кажутся нам неподвижными, как на фотографии.

ГРОМ СРЕДИ ЯСНОГО НЕБА

В жаркий летний день один рыболов прилёг отдохнуть на траву у самого берега реки. В безоблачном небе кружились коршуны. На прибрежных деревьях пели птицы. Рыболов начал уже дремать, как вдруг послышался отдалённый раскат **грома**. Небо при этом, однако, оставалось совершенно безоблачным, и рыболов должен был признать, что иногда бывает гром среди ясного неба!



Только через два часа, после многих раскатов грома, к которым с удивлением и страхом прислушивался рыболов, показалась первая большая туча.

Чем же объяснить это странное явление?

Звук разносится по воде и быстрее, и дальше, чем по воздуху. Видимо, гроза разразилась где-то над рекой, и раскаты грома доносились до рыболова по воде.

ПОЛЮС ВЕТРОВ

Новороссийск — это большой город на берегу Чёрного моря. Климат в Новороссийске и его окрестностях тёплый. Зимой температура воздуха тут реже опускается ниже нуля, а градусник чаще показывает несколько градусов тепла, чем несколько градусов мороза.

Но зимой в Новороссийской бухте иногда внезапно начинает дуть ураганный ветер. С прибрежных гор к морю низвергается невидимый глазом поток холодного воздуха. Этот поток приносит 20-градусные морозы. Брызги прибоя застывают на стенах зданий, на бортах кораблей появляются толстые ледяные наросты. Например, в декабре 1899 года все здания на набережной покрылись ледяной корой до 2-х м толщиной.

Холодный ветер с гор называют **«бора»**. Бора дует, когда **давление воздуха** над морем

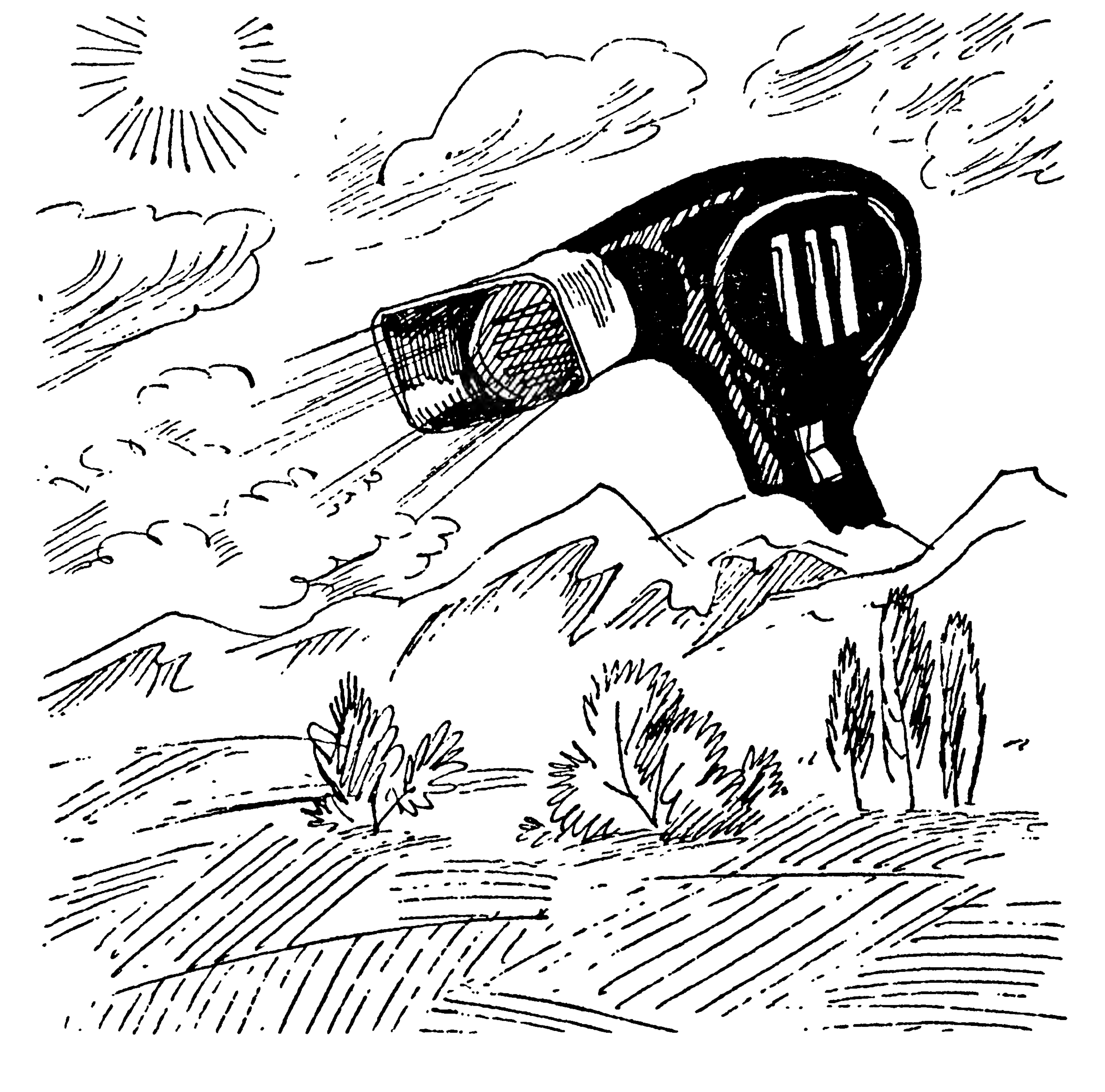
понижается, а над сушей остаётся высоким. С гор к Новороссийску воздух прорывается неровным потоком. Он проходит по узким ущельям. И как реки в ущельях мчатся с бешеной скоростью, так и воздух, идущий с гор к морю, буйствует в горных проходах. В одном из ущелий отмечают особенно сильные и частые ветры. Здесь дуют ветры более сильные, чем где-либо на земле. Здесь находится **полюс ветров.**

ТЁПЛЫЙ ВЕТЕР СО СНЕЖНЫХ ГОР

В **Колхиде**, на Кавказском побережье Чёрного моря, дуют иногда с гор удивительные ветры: они несут со снежных вершин не холод, а тепло. Эти ветры, называемые **«фенами»**, вызывают засуху летом, а зиму в Колхиде делают тёплой.

Ветры в Колхиде дуют с гор, когда над Чёрным морем свирепствует шторм. Районы шторма — это районы низкого воздушного давления. И вот отовсюду, где давление воздуха выше, чем в районе шторма, воздушные массы стекаются к нему, как скатывается вода в низины со всех окрестных возвышенностей.

Приходит в движение воздух и по другую сторону Кавказских гор, на Армянском плоскогорье, если **атмосферное давление** там выше, чем во время шторма над Чёрным морем. Тогда



воздух устремляется вверх, переваливает через снежные вершины и скатывается к морю по склонам гор. Спускаясь с гор, проносясь над вечными снегами и ледниками, воздух становится всё более и более жарким, как будто бы старые вулканы внезапно пробуждаются и дышат жаром. Но горы спят вечным сном, а воздух между тем становится необычайно сухим и горячим.

Каким же образом нагревается воздух, спускаясь со снежных гор?

Загадка фенов — тёплых, часто иссушающих ветров, дующих со снежных гор, — зани-

мала метеорологов до начала XX века. Разгадать её помогли исследования учёными физических свойств атмосферы.

При «стекании» воздушных масс со склонов гор происходит уплотнение воздуха, его сжатие, а этот процесс всегда сопровождается повышением температуры. Чем теплее воздух, тем большее количество водяных паров может в нём содержаться. Поэтому нагревание воздуха сопровождается уменьшением его относительной влажности: с гор дует не только тёплый, но и «сухой» ветер.

ЗАГАДКА СОЛЁНОГО ОЗЕРА

Раньше на страницах журнала «Техника — молодёжи» из номера в номер рассказывалось о забавных приключениях профессора Арк-Синуса. Одно из его приключений произошло на солёном озере в Оренбургской области.

«Мой багаж со специальным оборудованием где-то застрял, и я решил, чтобы не терять времени, использовать своё примитивное снаряжение. Я выплыл на лодке на середину озера и выбросил за борт обыкновенную кастрюлю. А чтобы кастрюля плотнее прилегла ко дну, я привязал к ней бутылку с нарзаном. Через 15–20 минут я вытащил кастрюлю и с удивлением обнаружил, что она почти пуста, а от бутылки осталось только горлышко. Ещё и

ещё раз опускал я свой «снаряд» на дно, пока не истратил весь запас нарзана, о чём мне пришлось пожалеть, потому что стоял жаркий летний день и мучительно хотелось пить. Горько-солёная вода озера для питья не годилась.

Через неделю, когда прибыл мой багаж, я начал планомерное изучение озера. Гибель бутылок стала мне вскоре понятной. На дне озера царил мороз! На глубине 6–7 метров даже летом термометр показывал 7 градусов мороза. Нарзан в бутылке замерзал, а так как лёд занимает больший объём, чем вода, в бутылке замёрзший нарзан поместиться не мог, и она разрывалась.

Вода же в озере не замерзала потому что она очень солёная. Точка замерзания воды тем ниже, чем больше в ней растворено солей.

Но когда я всё это понял, передо мной встал новый вопрос. Как вам хорошо известно, зимою лёд и холодная вода оказываются у поверхности водоёмов и предохраняют их от промерзания до дна. В озере же холодная вода оказалась по непонятной причине внизу».

В чём же тут секрет?

На дне очень солёного озера температура воды достигает минус 7 градусов даже летом. А причина того, что холодная вода держится внизу (обычно она оказывается наверху), заключается в том, что наибольшей **плотностью** вода обладает при +4 градусах.

СПОР О ЗАТОНУВШИХ КОРАБЛЯХ

Ещё недавно многие люди утверждали, что затонувшие на морских глубинах корабли не опускаются на дно, а плавают под водою на глубине нескольких километров. Подводные течения якобы уносят их за тысячи километров. Эти корабли пристают к подводным скалам и, оторвавшись от них, вновь пускаются в дальние странствия. Там, во мраке пучины, встречаются будто бы парусные фрегаты и броненосцы, подорвавшиеся на минах во время войны.

Это утверждение основано на том, что 10 м воды давят с силой одной атмосферы. Значит, на глубине 5 км давление будет 500 атмосфер, а при таком давлении плотность воды должна увеличиваться. Таким образом, вода, пожалуй, станет тяжелее железа.

Как же в действительности обстоит дело с затонувшими кораблями?

На первый взгляд рассуждения о том, что вода на большой глубине становится тяжелее, чем железо, звучат вполне убедительно, и тогда кажется, что затонувшие корабли действительно не смогут опуститься на дно. При этом, однако, не учитывается одно свойство воды: она меняет свою плотность в ничтожной степени даже при очень больших давлениях. А поскольку плотность воды с глубиной почти не меняется, то ничто не мешает кораблям погружаться на дно.

ГОРЯЧАЯ КРОВЬ

В 1913 году русский учёный **Н. А. Морозов** опубликовал статью о значении воздухоплавания, в которой, между прочим, утверждал, что для подъёма человека в воздух существует предел, который зависит не только от того, что на большой высоте нечем дышать.

«Мне не раз приходило в голову, — писал Морозов, — подняться в такие отдалённые области для исследования физического и химического состояния атмосферы в прорезиненном костюме, вроде водолазного... Я уверен, что такой костюмированный подъём будет рано или поздно осуществлён, если не мною, то кем-либо другим».

Ожидания учёного оправдались: теперь в герметических кабинах самолётов лётчики штурмуют высоты чуть ли не в сорок километров над уровнем моря. И лётчиков всегда защищают от внешней среды для того, чтобы они могли дышать, и для того, чтобы у них не *закипела* кровь. Да, не закипела кровь. Морозов утверждал, что на большой высоте кровь обязательно *закипит*, даже если окружающий воздух будет очень холодным.

На чём же было основано это утверждение учёного?

На большой высоте, то есть при низком атмосферном давлении, жидкости — в частности, вода и кровь — закипают при температуре зна-

чительно ниже 100 градусов. На определённой высоте температура крови у человека — около 37 градусов — окажется и температурой её кипения: кровь закипит в кровеносных сосудах.

НА КАКОЙ ВЫСОТЕ В ГОРАХ МОГ НАХОДИТЬСЯ ПУШКИН?

Загадка может содержаться и в стихотворении, и в песне. Например, **А. С. Пушкин** писал:

Кавказ подо мною. Один в вышине
Стою над снегами у края стремнины;
Орёл, с отдалённой поднявшись вершины,
Парит неподвижно со мной наравне.



На какой приблизительно высоте мог находиться поэт?

Вечные снега на Кавказе лежат на высоте 2,5 километра над уровнем моря — примерно на такой высоте и мог находиться Пушкин.

СПУСК В БЕЗДНУ

«— Мы лезем в какую-то бездонную дыру, — шутил Макшеев. — Это не плоская впадина, а скорее воронка, может быть — кратер потухшего вулкана.

— Но только невиданных на земле размеров, — заметил Каштанов. — Мы спускаемся в эту воронку уже четыре дня».

Такой разговор произошёл между участниками полярной экспедиции, приключения которой описаны в романе **В. А. Обручева** «Плутония».

По мере спуска в таинственную воронку атмосферное давление, естественно, увеличивалось. И к концу четвёртого дня ртутный **барометр** вообще отказался служить: его трубка доверху наполнилась ртутью. Тогда метеоролог экспедиции вскипятил на спиртовке воду и установил, что экспедиция находится на 840 метров ниже уровня моря.

Как он это сделал?

Чем больше давление воздуха, тем при более высокой температуре закипает вода. По-

этому определить высоту над уровнем моря или, наоборот, спуск ниже уровня моря можно и с помощью **термометра**.

ШУТКА УЧЁНОГО

«Я допускаю, что горы образовались в результате поднятия горных пород, — писал в конце XIX века французский учёный **Э. Навиль**. — Но никогда не увижу я собственными глазами, как выросли те горные цепи, вершины которых пленяют мой взор.

Я знаю, что некогда в Греции произошла знаменитая битва при Саламине. А между тем я не могу увидеть победоносного греческого флота.

Впрочем, — шутливо добавляет учёный, — теоретическая возможность убедиться воочию в справедливости фактов, которые я не могу наблюдать, всё-таки имеется: мне надлежало бы для этого быть помещённым на звезде, весьма отдалённой, и быть вооружённым чрезвычайно сильным **телескопом**».

Навиль, конечно, не поясняет, каким образом он смог бы совершить путешествие на далёкую звезду и там находиться. Основательны ли в чём-нибудь «надежды», которые он возлагает на такое путешествие.

Учёный ошибся в своём расчёте. Его ошибка была связана с тем, что в то время, когда он

выдвинул своё фантастическое предположение, ещё не было известно, что не может существовать скорости большей, чем **скорость света в пространстве.**

Представим себе, что 1 января 2005 года человек, решивший заглянуть в прошлое, отправился на далёкую звезду, до которой световой луч идёт тысячу лет. Двигаясь с максимальной скоростью — 300 тыс. км/сек, этот человек окажется на звезде 1 января 3005 года. Это произойдёт как раз в тот момент, когда на её поверхность упадёт световой луч, отразившийся от Земли ровно тысячу лет назад. Предположим, что человек, попавший на звезду, сможет увидеть в мощный телескоп то, что происходило на Земле в день его отправления в звёздное путешествие. Заглянуть же в прошлое он не сможет. Для этого ему пришлось бы обогнать световой луч, двигаясь на звезду со скоростью большей, чем скорость света, что невозможно.

ПРЫЖКИ НА ЛУНЕ

В романе **Г. Уэллса** «Первые люди на Луне» есть такой эпизод: «... он слегка присел и прыгнул: меня поразил его прыжок — он сразу отлетел на 20–30 футов (6–9 м). Он стоял теперь на высокой скале и оживлённо жестикулировал.



Но как он сумел так далеко и высоко прыгнуть? До сих пор я не замечал за ним гимнастических талантов.

Возле меня была небольшая канавка. Я хотел перепрыгнуть через неё, сделал лёгкое усилие... и полетел по воздуху. Я видел, что навстречу мне несётся скала, на которой стоял Кевор, а через секунду я сжимал эту скалу в своих объятиях...

И вдруг я увидел его: он смеялся и делал мне знаки, стоя на голом утёсе, метрах в двадцати от меня. Я не мог слышать слов, но понял

смысл его жестов: он приглашал меня прыгнуть к нему.

Я колебался: расстояние казалось мне слишком значительным. Но скоро я сообразил, что раз Кевор проделал такой прыжок, то, наверное, удастся прыгнуть и мне.

Отступив на шаг, я собрал все свои силы и прыгнул. Мне показалось, что меня подбросила какая-то могучая пружина. Я полетел по воздуху, как птица, и первой моей мыслью было, что я никогда не упаду на твёрдую почву. Я сразу понял, что мой прыжок слишком силён, но было уже поздно. Я стрелой пронёсся над головой Кевора и полетел прямо в какую-то расщелину...»

В чём причина этих фантастических происшествий?

Сила тяжести на Луне примерно в шесть раз меньше, чем на Земле. Человек на Луне поэтому становится как бы в шесть раз сильнее: ему легче ходить, прыгать, поднимать большие камни.

ИЗ ТЕТРАДИ ХОТТАБЫЧА



Вы, конечно, помните, как старик Хоттабыч подвёл своего спасителя Вольку на экзамене: желая помочь ему, он заставил его отвечать учителю географические сведения трёхтысячелетней давности.
Писатель Л. Лагин закончил своё повествование о необыкновенных приключениях симпатичного джинна рассказом о том, как, отчаявшись поступить на службу в Главсевморпуть, старик Хоттабыч засел за учёбу.
А теперь представим то, о чём ни слова не говорится в книге. Для Хоттабыча всё написанное в древних книгах представлялось последним словом науки и техники.
И если бы ему посоветовали в библиотеке взять вместо какого-нибудь древнего, пыльного фолианта современный научный труд, он бы хитро улыбался и говорил:
— О учёнейший муж! Зачем ты хочешь лишить меня крупицы мудрости? Разве я не знаю, что если бы в книгах содержалась ложь, то их не стали бы хранить в этой знаменитейшей и прославленной библиотеке.
И упрямый старик делал бы всё новые и новые выписки из древних книг, составлял конспекты по трудам, которые давно устарели.
Неудивительно, что в тетрадях Хоттабыча оказалась бы причудливая смесь правильных и ошибочных утверждений.

ОБ ЭЛЕМЕНТАХ

В «Каноне врачебной науки», который написал в XI веке среднеазиатский учёный **Абу Али ибн Сина (Авиценна)**, сказано:

«Элементы суть некоторые простые тела. Это — первичные частицы человеческого тела и других вещей, неспособные делиться на части, различные по форме, то есть такие частицы, на которые делятся все сложные тела.

Врач должен принимать на веру слова природоведа, что элементов всего четыре, не более. Два из них — лёгкие, два — тяжёлые; лёгкие — это огонь и воздух, тяжёлые — вода и земля».

А вот выписка из книги англичанина **Вильяма Уэвелла** об истории всех естественных наук, переведённой на русский язык ещё в 1869 году.

«Число простых тел, которые в настоящее время описываются в наших трактатах по химии, простирается до шестидесяти двух... Что же касается разложения простых тел, то мы можем сказать, что подобная возможность может случиться только вследствии какой-нибудь громадной перемены в химической теории, которая даст нам совершенно новый взгляд на общие отношения, открытые до сих пор химией».

К таким отрывкам из старых книг, трактующих о природе химических **элементов**, Хоттабыч составил бы следующие вопросы:

— Входят ли вода, земля, воздух и огонь в число 62 элементов, записанных в списки химиков, как о том повествует историк науки?

— Какое же окончательное число элементов?

— На какие будущие открытия, показывающие разложимость простых тел, намекает автор исторического трактата, мудрейший Вильям Уэвелл?

С начала XIX века в списках элементов уже не упоминались не только «стихии» древних — огонь, вода, воздух и земля, но и «невесомые» материи — **теплород** и **флогистон**. Таким образом, список химических элементов Уэвелла включал те же вещества, которые мы и теперь называем элементами.

В настоящее время известно более ста элементов. На вопрос об окончательном их числе можно ответить так: в природных условиях может существовать менее ста элементов (не считая их разновидностей, называемых **«изотопами»**). В лабораториях, искусственным путём могут быть созданы и другие, очень нестойкие, быстро распадающиеся элементы.

Уэвелл справедливо указал на то, что для разложения элементов потребуется какое-то новое средство. Им оказалась **бомбардировка элементов элементарными частицами**. «Рождение» его было связано с открытием радиоактивности и развитием атомной физики и произошло спустя много лет после выхода книги Уэвелла.

О СТРОЕНИИ МИРА

В книге знаменитого греческого учёного **Архимеда**, озаглавленной «Псаммит», что значит «Исчисление песчинок», внимание Хоттабыча привлекло бы следующее:

«Ты знаешь, что, по представлению некоторых астрономов, Мир имеет вид шара, центр которого совпадает с центром Земли, а радиус равен длине прямой, соединяющей центры Земли и Солнца.

Но **Аристарх Самосский**, отвергая это представление, приходит к заключению, что Мир гораздо больших размеров, чем только то, что указано.

Он полагает, что неподвижные звёзды и Солнце не меняют своего места в пространстве, что **Земля** движется по окружности около Солнца и что центр Мира неподвижных звёзд совпадает с центром Солнца, а размер этого шара таков, что окружность, описываемая, по его предположению, Землёй, находится к расстоянию неподвижных звёзд в таком отношении, в каком центр шара находится к его поверхности.

... окружность Земли имеет около трёх мириад стадий (459 916 км).

... диаметр Солнца в 30 раз превышает диаметр Луны».

Выписав все эти сведения о мироздании, Хоттабыч всерьёз задумался бы над тем, как

устроен мир: Земля ли вращается вокруг Солнца, или Солнце вокруг Земли?

В руки Хоттабыча попал известный труд польского астронома **Николая Коперника** «Об обращениях небесных сфер», написанный в XVI веке. Казалось бы, его сомнения должны рассеяться. Но, к сожалению, у него оставалось мало времени до закрытия библиотеки, и он успел только выписать тщательно собранные Коперником доводы его противников. В результате этого в тетрадях Хоттабыча появилась бы такая запись:



«Учёные древности привели в доказательство того, что Земля неподвижна, совершенно несокрушимые доводы: если бы Земля вращалась хотя бы суточным вращением, то она, по мнению **Птолемея**, должна была бы распасться на части, пробив само небо. Тем более живые существа и все прочие тяжести не остались бы не сброшенными с Земли силою вращения. К тому же облака и всё парящее в воздухе мы видели бы несущимися всегда к западу».

У Хоттабыча возникли бы вопросы:

— Есть ли у мира центр, и если есть, то где он находится?

— Как можно опровергнуть доказательство неподвижности Земли, приведённое Птолемеем?

— Во сколько раз Солнце больше Луны и как велика окружность Земли?

Центра мира, конечно, не существует, поскольку **Вселенная** бесконечна.

Суточное **вращение Земли** не разрушает её потому, что развивающаяся при этом **центробежная сила** слишком мала. «Свободные тяжести» и облака движутся вместе с Землёй. Они пришли бы в движение по отношению к поверхности Земли, если бы вращение Земли внезапно прекратилось.

Диаметр Солнца во много раз больше диаметра Луны, но видимые размеры Солнца и Луны приблизительно одинаковы, так как

Луна расположена к Земле намного ближе, чем Солнце.

Окружность Земли по экватору равна 40 тыс. км.

О ПРАВОТЕ ДРЕВНИХ МУДРЕЦОВ

Хоттабыч с огромным удовольствием отмечал бы случаи, когда позднейшие опыты учёных подтверждали справедливость утверждений древних мудрецов: их учения казались джинну ближе к истине, чем самые новые представления о мире.

Древнегреческий мыслитель **Фалес** (VI в. до нашей эры) утверждал, что всё сущее происходит из воды. И вот что сказано в «Академических известиях» за 1779 год: «... в исходе XVI столетия появился... Гельмонтий **(Ван-Гельмонт)**, утверждая за подлинно, что все видимые вещи, животные, растения, минералы, судя по их веществу, состоят из воды и опять по разрушению своём через облака превращаются в воду. «Я взял, — говорит Ван-Гельмонт, — глиняный сосуд и положил в оный высушенной в печке земли 200 фунтов; потом посадил в ней ивовый сучок 5 фунтов весом и поливал сию землю столь часто, сколько надобно было, дождевою или перегнанной водою; сосуд был всегда покрыт, дабы из воздуха что-нибудь не попало в землю. По прошествии пяти лет ивовый сучок



сделался деревом, которое весило уже 169 фунтов и три унции, не считая в том весу опавших осенью листьев. После чего взвесил я опять высушенную землю, которая была в сосуде, и нашёл её столько же, как и прежде, то есть 200 фунтов с уменьшением только двух унций. Следовательно, 164 фунта весу прибыло в дереве, коре и корнях от одной воды».

Обдумав результат опыта Гельмонтия, Хоттабыч записал бы такие вопросы:

— Если всё получается из воды, то зачем нам нужна пища, а растениям — удобрения?

— А если из воды получается не всё, то как объяснить опыт Гельмонтия?

Опыт Ван-Гельмонта долго казался учёным убедительным и истолковывался как прямое доказательство того, что вода может превращаться в другие вещества. Этот опыт опровергнут учёными после того, как был открыт основной источник питания растений. Им являются воздух, точнее, содержащийся в нём **углекислый газ**, и солнечный свет. Ван-Гельмонт и не подозревал о воздушном питании растений.

О ПРИРОДЕ ОГНЯ

Хоттабыч обнаружил сочинение **Литкена** (XVIII в.) о природе огня. Вот что писал этот учёнейший, по мнению джинна, муж:

«Что есть огонь? Одни из самых именитых философов разумели огонь текущею теплотворною материей. Другие думают, что огонь состоит в движении огненных частиц, иные представляют, что составляют его серные частицы или иные серные пары.

Но я считаю, что густой или грубый купоросный спирт, вдруг в жёсткое движение пришедший, просто великим жаром или огнём называется; если же он с густыми спиртами соединится, а лёгкие придут в движение, то сиё называем мы пламенем. Наконец, самые

тончайшие спирты, в безмерно скором движении будучи, прямою линией ударяют в наши глаза; то есть — ни что другое, как то, что мы светом разумеем».

Здесь у Хоттабыча появились бы такие вопросы:

— Если пламя — это тончайший спирт, то почему бутылка со спиртом холодная?

— Если спирт в наибыстрейшем движении — свет, то почему свет не жжёт, как огонь?

— А если пламя — не **спирт** и свет — не пламя, то что же такое огонь и свет?

Учёные древности считали **огонь** особым видом материи. А в XVIII веке делались попытки обнаружить эту материю в спиртах, эфирах и других легковоспламеняющихся веществах. Предполагалось, что огонь может в них оставаться до поры до времени в скрытом виде.

В трудах **М. В. Ломоносова** и его последователей обосновывалась **кинетическая теория тепла**, объясняющая нагревание тел тем, что их частицы приходят в быстрое движение. Постепенно эта теория привела к совершенно иному определению пламени: любое тело, нагретое до определённой степени, начинает светиться и образовывать светящиеся раскалённые пары — эти пары и образуют то, что мы называем «огнём». Впрочем, в пламени могут находиться и очень мелкие кусочки твёрдого тела, унесённые потоком раскалённых газов.

РАЗЛИВЫ НИЛА

Хоттабыч уделял немалое место изучению географии. В тетради он записал:

«Нет ничего приятнее путешествий. Но верьте мне, друзья мои, если отправляющийся в дальний путь не обогатит свою память всеми описаниями Земли, он уподобится человеку, пытающемуся искать алмазы во мраке ночи. Вот почему я приступаю к изучению главнейшей из всех наук — географии».

Но с самого начала почтеннейший джинн встретился бы с большими трудностями. Например, в «Естественной истории» **Плиния Старшего**, римского учёного, погибшего в 79 году при извержении **Везувия**, он прочёл бы о причинах разлива Нила:

«...Нил, истоки которого точно не установлены, течёт по пустынной и сожжённой солнцем местности... он впадает многими рукавами в Египетское море. А в определённое время, сильно разлившись, **Нил** распространяется по всему Египту и оплодотворяет землю.

Передают, что существуют разные причины этого разлива, но наиболее вероятно следующее: или дующие с противоположной стороны пассатные ветры... отбрасывают Нил назад, или разлив реки вызывает летние ливни Эфиопии...»

У древнего учёного **Геродота** Хоттабыч нашёл бы указания на иные причины разливов

Нила. Одни, говорит Геродот, полагают, что разливы Нила зависят от какой-то реки, будто бы обтекающей вокруг всей Земли, другие считают, что разливы вызывает таянье снегов. Но, замечает по этому поводу Геродот, Нил течёт из Ливии и проходит Эфиопию, а обе эти страны жаркие. Как же может Нил получать свою воду от тающего снега?

«О, великий Аллах, повелитель людей и джиннов, — воскликнул бы Хоттабыч, — отчего же всё-таки разливается Нил?»

Ежегодные разливы Нила — одна из древнейших географических загадок. Географы древности ещё не знали, что истоки Нила находятся в зоне тропических ливней, то есть за пределами пустыни. Кроме того, они ничего не знали и о вечных снегах на вершинах гор в Центральной Африке. Именно поэтому они и пытались объяснить причину разливов Нила ветрами и другими причинами, которые ныне кажутся фантастическими.

ВЕЛИКОЕ СОТРЯСЕНИЕ ЗЕМЛИ

«Врага можно не подпустить, если есть стена, — рассуждал **Луций Анней Сенека**, древнеримский историк и учёный, живший в I веке до нашей эры. — От бурь мы находим укрытие в гаванях. От разгульной силы урагана и от беспросветных дождей нас защищают жи-

лица. Пожар не преследует того, кто от него бежит. При появлении повальной болезни можно переменить местожительство. Нет бедствия, от которого нельзя было бы спастись. Никогда молния не сжигала кораблей. Воздух, отравленный чумой, опустошает города, но не «уносит» их. А землетрясение распространяется необычайно широко, от него не убежишь, оно ненасытно, оно является общественным бедствием.

Причина, по которой земля сотрясается, по мнению одних, находится в воде, по мнению



других — в огне, по мнению четвёртых — в воздухе, по мнению пятых — в большинстве этих веществ, по мнению шестых — во всех этих веществах...

Нам кажется, что именно воздуху под силу такой переворот; в мире нет ничего могущественнее воздуха... Воздух раздувает огонь, и если бы не было ветра, то воды были бы неподвижны. Напор воздуха может разметать на большом пространстве землю, воздвигнуть новые горы, создать среди моря доселе невиданные острова!»

— Ты трижды прав, мудрейший Сенека! — воскликнул бы Хоттабыч, прочитав труд Сенеки. — Кому, как не мне, могучему джинну, сыну ветров, судить о его безграничных возможностях! Итак, запомним и запишем: ветер порождает землетрясения и создаёт среди океанов новые острова.

Можно ли оспорить эти выводы Сенеки и Хоттабыча?

Землетрясения не могли не привлечь внимания древних учёных. Однако строения Земли они ещё не знали, не была установлена связь между землетрясениями и горообразовательными процессами, не были открыты гигантские подземные провалы, сотрясающие почву. Всё это было выяснено в первой половине XIX века, когда стала быстро развиваться геология.

Но и совершенно ошибочное объяснение Сенеки причины землетрясений не лишено

интереса: он искал естественные причины, вызывающие их, а не пытался объяснить их «гневом богов».

СТРЕМИТЕЛЬНЫЕ ПРИЗРАКИ

Лукреций думал, что от всех тел — от далёкой звезды и от цветка, что стоит на столе, всё время отделяются лёгкие «призраки», прозрачные тени, которые с огромной скоростью летят во все стороны. Когда эти тени попадают к нам в глаза или в нос, они вызывают зрительные образы и ощущения запаха.

Призраки очень тонки и летучи: они мчатся, как солнечный жар или свет. Хоттабычу очень понравилось бы такое учение о природе видения.

Чтобы объяснить Хоттабычу ошибочность учения Лукреция, нужно ответить на такие вопросы:

— Как возникает в глазу изображение предметов?

— Почему в сосуде с водой мгновенно возникает изображение звезды, свет от которой до нас доходит за тысячи и даже миллионы световых лет?

Лукреций не подозревал о том, что изображения предметов возникают в глазу в тот момент, когда на **сетчатку глаза**, где расположе-



ны светочувствительные клетки, падают лучи света, излучённые или отражённые этими предметами.

От далёких звёзд свет идёт к земле не мгновенно, а в течение десятков, сотен и тысяч лет. Тем не менее в сосуде с водой изображение звёзд появляется мгновенно. Дело в том, что это изображение порождается не теми лучами, которые в этот момент отделились от поверхности звезды, а теми, которые уже достигли земли.

ПОЧЕМУ ЛЕТИТ КАМЕНЬ?

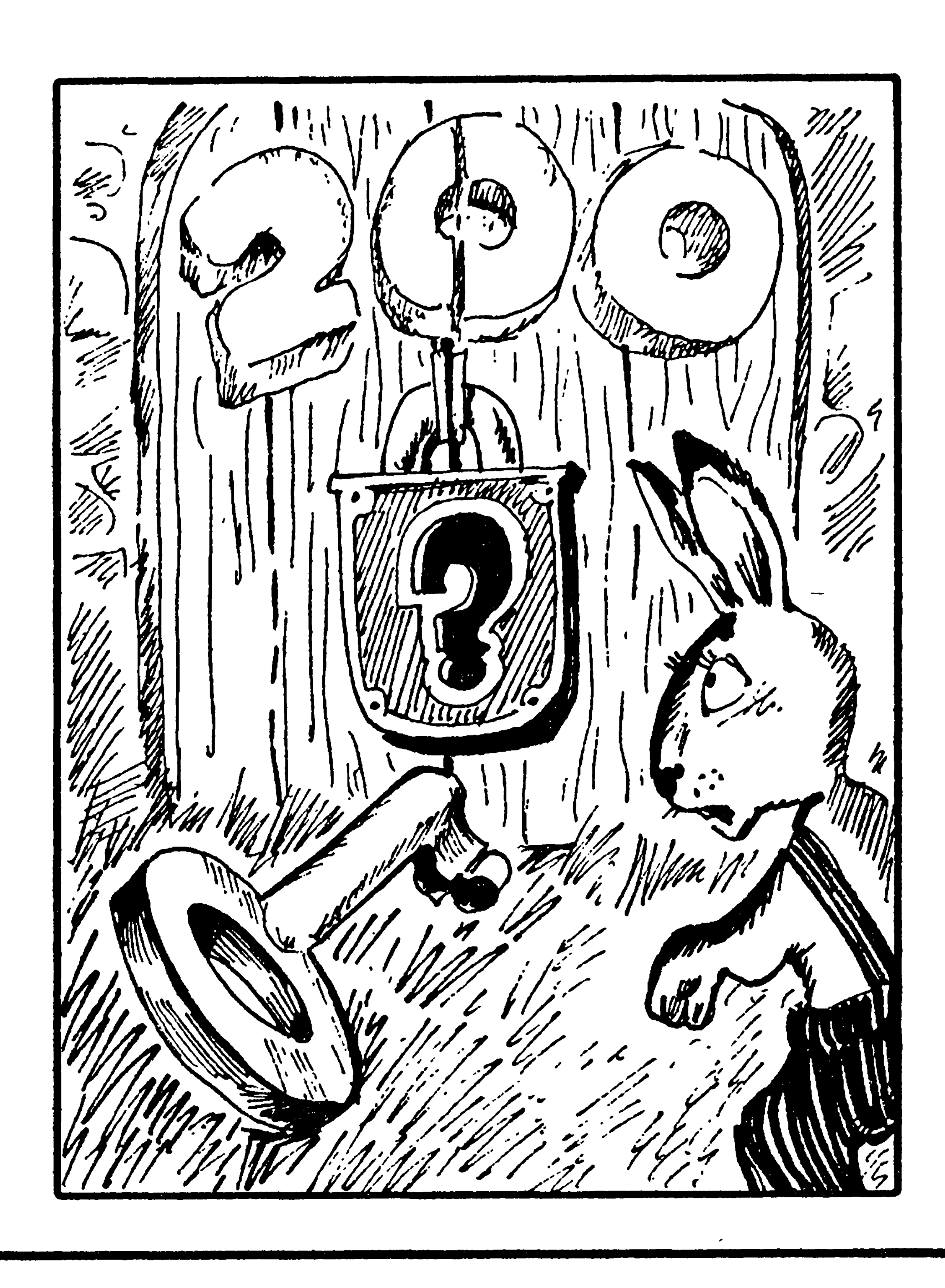
Для многих из нас этот вопрос ясен и, пожалуй, неинтересен: бросили камень, он и полетел. Но Хоттабыч, прочитав труды **Аристотеля**, величайшего учёного древности, захотел бы найти ответ и на этот вопрос.

«Каким образом камень, брошенный рукой, продолжает некоторое время двигаться, а затем постепенно останавливается? — спрашивает Аристотель. — Если движение камня вызывается рукой, то отчего, когда перестала действовать рука, он уже свободно летит в воздухе или катится по земле? А если причина движения — не рука человека, то что же заставляет камень остановиться? Почему он не летит без конца всё дальше и дальше?»

Аристотель жил в IV веке до нашей эры. В то время ещё не были известны многие законы механики, которые теперь изучаются в школе. Поэтому Хоттабыч не нашёл бы в трудах Аристотеля ответа на вопрос: почему летит камень?

На этот вопрос впервые ответили в начале XVII века **Галилео Галилей** и его последователи, создавшие учение об инерции.

200 ЗАНИМАТЕЛЬНЫХ ЗАГАДОК



СЕКРЕТЫ ПРИРОДЫ

1. Почему зимой самые сильные морозы бывают обычно в солнечные дни, а в пасмурную погоду, когда солнце не греет, — тепло?

2. Почему зимой через открытую форточку врывается «пар»?

3. Почему зимой при дыхании заметно выделение «пара», а летом — нет?

4. Почему зимой на сильном морозе нам гораздо холоднее, чем в затишье? Показывает ли при этом термометр разницу температур?

5. Иногда для утепления построек их заваливают снегом. Имеет ли это какой-нибудь смысл?

6. Почему при морозе капли воды не замерзают в воздухе, а на земле моментально превращаются в лёд?

7. Будет ли лёд таять быстрее, если укутать его мехом?

8. Почему зимой водоёмы не промерзают до дна?

9. Почему при сильных морозах ходить на лыжах становится труднее?

10. Следы лыж чётко видны на свежем снегу. Лыжня ведёт к дереву. У дерева лыжня разделяется на две полосы, которые огибают дерево с двух сторон и снова соединяются за ним. Следов ног около дерева нет. Если лыжник не проехал через дерево, то как такое могло получиться?

11. Сосульки образуются при замерзании воды, стекающей с крыши при таянии снега. Но для того, чтобы растаял снег, температура должна быть выше нуля, а для того, чтобы вода замёрзла — ниже. Как это согласовать?

12. В трубах подземных частей зданий вода часто замерзает не в мороз, а в оттепель. Чем это объяснить?

13. Почему грязный снег тает быстрее?

14. Почему льдины на реке не тонут?

15. Почему при плохой погоде очень редко бывают заморозки?

16. Почему вечером роса бывает теплее, чем утром?

17. Почему летние облака выше осенних и зимних облаков?

18. Почему облака, образовавшиеся днём, к вечеру обычно исчезают?

19. Почему перед грозой, когда «парит», тяжело дышать?

20. Почему во время грозы поднимается сильный ветер?

21. Почему молния чаще ударяет в землю в сырых местах, например, у берегов рек и озёр?

22. Почему удар молнии расщепляет дерево?

23. Почему в больших городах обычно бывает больше пасмурных и дождливых дней, чем в сельской местности?

24. Почему в городах температура воздуха бывает всегда немного выше, чем за городом?

25. Почему в безветренную погоду и ночью в низинах бывает холоднее, чем на возвышенностях?

26. Почему лоси не вязнут в болотистой низине?

27. Почему для осени характерна низкая облачность?

28. Почему опавшие осенью листья на поверхности рек и озёр собираются и плавают вместе?

29. Бывает ли на нашей планете январская жара и июльские морозы?

30. Почему в жаркие дни метеорологов больше интересует температура в тени, чем на солнце?

31. Если в 12 часов ночи идёт дождь, то можно ли ожидать, что через 72 часа будет солнечная погода?

32. Всегда ли атмосферное давление в комнате и на балконе рядом с ней будет одинаковым?

33. В горах барометр предсказывал бурю, но бури не произошло. Почему?

34. Почему высоко в горах особенно хорошо загорать?

35. — Однажды я путешествовал по Африке, — рассказывал один человек, — и провёл день на экваторе. Представьте, я залез на высо-

кую гору, и солнце было точно над головой! И погода была замечательная. Я позвонил из Африки другу, и он сказал: «Ну и везёт тебе! У нас зима только началась, а уже снега по колено».

Слушатели ему не поверили. Почему?

36. Тот же человек рассказывал:

— Однажды я видел в музее гигантского муравья — препарированного, конечно. Представьте себе — в точности обычный муравей, но огромный, размером с человека!

Слушатели опять ему не поверили. Почему?

37. Считается, что и в знойный день ветер приносит прохладу. Почему же тогда путешественники говорят о «горячем дыхании пустыни»?

38. Почему ящерицы и некоторые другие мелкие животные, обитающие в пустынях, в самое жаркое время дня забираются на верхушки кустарников?

39. Почему черепаха, перевернувшись на спину, не может перевернуться обратно?

ЗВУК И СЛУХ

40. Почему в ясную погоду звук слышен лучше, чем в пасмурные дни?

41. В чём физическая несообразность в следующих строках старинного (XVIII в.) стихотворения «Эхо»:

— Я чаю, эхо, ты мне в роще отвечаешь? — Чаешь.

— Конечно, ты вело меня с полей сюда? — Да!

— Мне долго говорить с тобою невозможно. — Можно!

— Нет, нет. Пойду искать овечку я к ручью. — Чью?

42. Могут ли облака отражать звук?

43. Почему сова летает бесшумно?

44. Почему хвойный и лиственный леса шумят неодинаково?

45. Почему в лесу трудно определить направление, откуда идёт звук?

46. Резкое стрекотание кузнечика раздаётся в двух шагах от вас, справа от дорожки. Вы смотрите туда, но ничего не видите; звук доносится уже слева. Поворачиваете голову туда, но звук уже доносится из какого-нибудь третьего места. Почему же так трудно найти стрекочущего кузнечика?

47. Хорошо известно, что дерево проводит звук лучше, чем воздух. Например, если кто-

то будет постукивать по торцу длинного бревна — эти звуки можно будет услышать, приложив ухо к другому концу бревна. Почему же разговор, происходящий в соседней комнате, заглушается, когда дверь в комнате закрыта?

48. В большинстве театров есть суфлёрская будка. Почему во всех театрах она имеет одну и ту же форму?

49. Почему при переходе через мост воинскому строю командуют идти «вольно», не «в ногу»?

ЛУЧИ СВЕТА

50. Случалось ли вам видеть лучи света?

51. Существует мнение, будто есть и лучи холодящие, лучи холода. На мысль о них наводит тот, например, факт, что кусок льда распространяет вокруг себя холод совершенно так же, как печка создаёт вокруг себя теплоту. Разве этот факт не говорит о том, что ото льда исходят лучи холода, как от печки исходят греющие лучи?

52. Можно ли добыть огонь с помощью льда?

53. Почему кажется, что солнечные лучи на закате расходятся как бы *веером*, ведь они должны идти параллельно друг другу?

54. Световой луч движется со скоростью 300 тыс. км/сек и доходит от Солнца до Земли приблизительно за 8 мин. Таким образом, несмотря на огромную скорость, свету требуется некоторое время для преодоления огромных расстояний. Значит, если бы свет распространялся не с какой-то конечной скоростью (пусть и очень большой), а мгновенно, то мы наблюдали бы восход солнца всегда на 8 мин раньше, чем обычно. Верно ли это рассуждение? Если нет, то какая ошибка в нем допущена?

55. Что освещает сильнее: звезда первой величины или свеча с расстояния 500 м?

56. Почему зимой и поздней осенью небо на горизонте над лесом бывает гораздо темнее, чем над полем?

57. Почему, когда мы смотрим сквозь воздух над костром, нам кажется, что все предметы дрожат?

58. Почему свет маяка делают мигающим?

59. Почему мутная вода в лужах издали кажется блестящей и чистой?

60. В комнате есть свеча и керосиновая лампа. Что вы зажжёте в первую очередь, когда вечером войдёте в эту комнату?

61. Можно ли видеть зеркало?

62. Почему мы видим блеск?

ВОДА, ВОЗДУХ И ОГОНЬ

63. Кубик льда плавает в стакане, до краёв полном воды. Что произойдёт с водой, когда лёд растает, — выльется из стакана или, наоборот, уровень её будет ниже?

64. В один ряд стоят три наполненных водой стакана и три пустых. Каким образом сделать так, чтобы наполненные и пустые стаканы чередовались, если можно взять в руки только один стакан?

65. В плоскую широкую тарелку налито немного воды. В тарелке лежит монета, которая едва закрывается тонким слоем воды. Как, не выливая воду из тарелки, достать монету, но при этом не намочить руки?

66. На столе лежит в разложенном виде носовой платок. На нём в центре стоит горлышком вниз пустая стеклянная бутылка.

Как вытянуть платок из-под бутылки, не прикасаясь к ней?

67. На двух чашах рычажных весов находятся два одинаковых ведра, наполненных водой. Уровень воды в них одинаков. В одном ведре плавает деревянный брусок. Будут ли весы находиться в равновесии?

68. Стакан наполнен водой до краёв. Сколько булавок можно в него накидать, чтобы из стакана не вылилось ни капли воды?

69. В пустой бутылке находится напущенный в неё дым. Как выпустить дым из бутылки, не наливая в неё воду или какую-нибудь другую жидкость?

70. Каким образом из кружки, ковшика, кастрюли или любой другой посуды правильной цилиндрической формы, наполненной до краёв водой, отлить ровно половину, не используя никаких измерительных приборов?

71. Каким образом можно носить воду в решете?

72. Камень, брошенный в спокойную воду (лужи, пруда, озера), порождает на её поверхности расходящиеся в разные стороны круги. Будут ли волны от камня, брошенного в воду

быстрой реки, иметь форму круга, или же они будут вытягиваться в направлении течения и принимать вид эллипсов?

73. Почему из мыльной воды легко выдуть пузырь, а из воды — невозможно?

74. Вода тяжелее воздуха примерно в 800 раз. Почему же облака, состоящие из капелек воды, плавают в воздухе, а не падают?

75. Что тяжелее: атмосфера земного шара или вся его вода? Во сколько раз?

76. Какой воздух богаче кислородом — тот, которым мы дышим, или тот, которым дышат рыбы?

77. Почему не рекомендуется поливать растения кипячёной водой?

78. Какая жидкость самая лёгкая?

79. Почему дымит только что растопленная печь?

80. Почему дым из труб выходит клубами?

81. Почему в безветренную погоду дым, идущий из труб, поднимается почти вертикально вверх?

82. Какой из газов самый тяжёлый?

83. Какая постоянная составная часть атмосферного воздуха по количественному содержанию является третьей по счёту?

84. Какого цвета водяной пар?

85. Почему стеклянная посуда, применяемая в химических лабораториях, как правило, имеет тонкие стенки?

86. Что легче нагреть на одинаковое число градусов: килограмм воды, килограмм льда или килограмм водяного пара?

87. Можно ли вскипятить воду на открытом пламени в бумажной коробке?

88. При какой температуре **поверхностное натяжение** воды равно нулю?

89. В какой воде можно больше растворить поваренной соли — в 40-градусной или в 70-градусной?

90. Почему при добавлении в воду соли температура в ней понижается?

91. Почему не обжигает рук только что вынутое из кипятка яйцо?

92. Кипяток гасит огонь быстрее, чем холодная вода. Ввиду этого не следовало ли бы пожарным являться с бочками кипящей воды и из насосов поливать ею горящее здание?

93. Какое твёрдое тело расширяется от высокой температуры сильнее, чем жидкости?

94. В какой посуде пища подгорает легче: в медной или чугунной? Почему?

95. Какой металл самый тугоплавкий?

96. Какая жидкость расширяется от высокой температуры сильнее газов?

97. Какова приблизительно температура пламени обыкновенной свечи?

98. Может ли быть устроен ртутный термометр для температуры до +750 градусов?

99. Почему в первый момент после погружения конца термометра в горячую воду ртуть в его трубке немного опускается?

100. Почему медицинские термометры перед употреблением приходится стряхивать, а термометры, применяемые для других целей, обычно не стряхивают?

ЗАГАДКИ В НАШЕМ ДОМЕ

101. Почему фундамент здания должен быть отделён от стен слоем водонепроницаемой изоляции?

102. Почему дует от закрытого окна?

103. Почему секциям батарей парового отопления придают ребристую форму, а не круглую, как у обычных труб?

104. Пассажирский лифт поднимается на пятый этаж в два раза быстрее, чем грузовой лифт на третий этаж. Какой лифт придёт раньше: грузовой на третий этаж или пассажирский на пятый, если они начали движение с первого этажа одновременно?

105. Строительство жилых домов ведётся с соблюдением правил пожарной безопасности. Следование одному из них предупреждает возникновение случаев, но увеличивает риск получить травму в повседневной жизни. Что это за правило?

106. Почему нить электрической лампочки не перегорает в течение долгого времени, несмотря на то что она накаляется добела?

107. Одним из достоинств **люминесцентных ламп** дневного света является то, что они,

если смотреть на них, «не режут глаза», как обычные лампы накаливания. На горящую лампу дневного света можно смотреть свободно. Чем объясняется такое свойство ламп дневного света?

108. Одна женщина заметила, что у неё в спальне горит свет. Она повернула выключатель, чтобы выключить свет, но свет не погас. Тогда она вывинтила лампочку, но лампочка продолжала светиться. Почему?

109. Один человек вызвал мастера для ремонта теплового вентилятора. На улице стоял мороз, а температура в доме была +10 градусов. Когда ремонт был закончен, человек включил нагреватель на полную мощность. Но он не услышал звука работающего вентилятора и не почувствовал потока воздуха, который должен был из него идти. Почему?

110. Компьютерам вредны перепады напряжения, время от времени происходящие в сети. Поэтому придуманы системы защиты — устройства, автоматически выключающие прибор при заданном повышенном уровне напряжении тока. К таким системам относятся и электрические пробки.

Но допустим, что защитных систем нет. Двое часов, включенных в обычные розетки, пострадали от скачка напряжения — одни

стали уходить вперёд на пять минут каждый час, а вторые — отставать на пять минут каждый час. Через какое время разница в показываемом времени будет равна одному часу?

111. На табурете сидеть жёстко, а на стуле, тоже деревянном, — нет. Почему?

112. Трёхногий стол никогда не качается, даже если его ножки неравной длины. На чём основано это утверждение?

113. Профессиональный фотограф установил камеру на штатив, настроил её, приготовил вспышку и сказал своей модели: «Замрите, я снимаю с очень большой выдержкой». Зачем такие сложности, если у него есть вспышка?

114. Можно ли по фотографии башни определить её высоту? Если можно, то каким образом это сделать? (Фотография конечно же должна быть профессиональной, т. е. не искажающей истинных пропорций изображенных на ней объектов.)

115. — Я открыл универсальный растворитель, — гордо заявил один учёный. — Всё, что его коснётся, становится его частью, полностью поглощается им.

— Такого не может быть! — сказали его коллеги. — А если и может, где такое можно держать?

116. Почему сразу после оклейки комнаты обоями не рекомендуется открывать окна?

117. Почему стволы деревьев белят извёсткой?

118. Какая борона глубже разрыхлит землю — та, у которой 20 зубьев, или та, у которой их 60?

119. Для получения оранжевой краски надо смешать 6 частей жёлтой краски с 2 частями красной. Есть 3 граммов жёлтой краски и 3 граммов красной. Сколько граммов оранжевой краски можно в этом случае получить?

120. По дороге катится колесо. Есть ли у этого колеса такие точки, которые движутся быстрее, и точки, которые движутся медленнее?

121. Почему на велосипеде легко сохранить равновесие в пути и трудно, стоя на месте?

122. Почему те места металлических предметов, которые будут спаивать, смазывают канифолью?

123. У прямоугольного магнита, как и у магнитов другой формы, есть северный и южный полюсы. На полюсах действует самая большая магнитная сила, которая может притягивать железные предметы. Середина магнита предметы почти не притягивает.

У вас есть два одинаковых железных бруска. Один из них намагничен, а второй — нет. Как узнать, где магнит, если разрешается взять в руки только один брусок и кусочков железа рядом нет?

124. Почему от сильного удара намагниченный стержень размагничивается?

125. Почему в резиновых перчатках на морозе бывает холодно, а в тепле — жарко?

126. До XIX века **резина** как материал не выдерживала ни летней жары, ни зимнего холода. Пытаясь улучшить её свойства, американский учёный **Чарльз Гудьир** нечаянно пролил на печку немного жидкой резины, смешанной с серой. Он с удивлением обнаружил, что после застывания новый материал стал намного лучше выдерживать жару и холод.

У вас есть два резиновых колеса для роликовых коньков. Эти колёса решили усовершенствовать, чтобы увеличить скорость движения. В середину первого вставлен металлический брусок, а по краю второго — четыре

маленьких бруска, по весу равных бруску в первом колесе. Какое колесо будет вращаться быстрее?

127. Самовар вмещает 30 стаканов воды. Один стакан наливается из полного самовара за полминуты. Следовательно, весь самовар при непрерывно открытом кране станет пустым за 15 мин. Верно ли это рассуждение? Если нет, то какая ошибка в нём допущена?

128. У коллекционера есть 24 монеты, которые внешне ничем не отличаются друг от друга. Одна из монет золотая и весит больше, чем другие. Как с помощью трёх взвешиваний на чашечных весах найти золотую монету?

129. Можно ли стальной иглой проколоть монету из меди?

130. Почему мягко лежать в гамаке, ведь его узловатые верёвки довольно жёстки?

131. Один человек, попавший в неволю, рассказывал: «Моя темница находилась в верхней части замка. После многодневных усилий мне удалось выломать один из прутьев в узком окне. В образовавшееся отверстие можно было пролезть, но расстояние до земли не оставляло никаких надежд просто спрыгнуть вниз. В углу темницы я обнаружил забы-

тую кем-то верёвку. Однако она оказалась слишком короткой, чтобы можно было спуститься по ней. Тогда я вспомнил, как один мудрец удлинял слишком короткое для него одеяло, обрезав часть его снизу и пришив её сверху. Поэтому я поспешил разделить веревку пополам и снова связать две образовавшиеся части. Тогда она стала достаточно длинной, и я благополучно спустился по ней вниз». Каким образом рассказчику удалось это сделать?

132. Все знают, что верёвку можно свернуть в моток и никак нельзя поставить как палку. Так можно ли всё-таки поставить верёвку, если очень захотеть?

133. Есть две верёвки — толстая и тонкая. Надо связать их вместе. Верёвки одинаковой толщины можно связать несколькими разными узлами. Разные по толщине верёвки связать сложнее, но можно. Как это сделать?

ЗЕМЛЯ И НЕБО

134. Когда мы находимся в открытом море, то всюду вокруг себя можем наблюдать линию горизонта. Как она расположена: на уровне наших глаз, выше или ниже его?

135. Всем хорошо известно, что Солнце и Луна, наблюдаемые у горизонта, кажутся больше, чем когда они находятся в зените. Это связано с тем, что тогда, когда мы наблюдаем Луну или Солнце у горизонта, они находятся ближе к Земле и поэтому выглядят крупнее. Верно ли это рассуждение?

136. В какое время года мы видим Солнце больше по величине?

137. Где и когда Солнце восходит точно на юге?

138. Почему первая половина дня — от восхода солнца до 12 часов — всегда короче второй — от 12 часов до заката?

139. Солнце должно быть в полдень точно на юге. Почему же тени в 12 часов лежат не на север, а всегда несколько отклоняются к западу?

140. Почему от дня **весеннего равноденствия** до дня осеннего равноденствия — от 21 марта до 23 сентября — проходит времени больше, чем от дня осеннего равноденствия до 21 марта? Казалось бы, эти дни должны делить год на две равные части?

141. Есть ли такое место на Земле, где день всегда равен ночи?

142. Почему зимой полная Луна видна на небе дольше, чем летом?

143. Самая красивая Луна — в полнолуние. В новолуние Луны на небе не видно. Но бывают случаи, когда в новолуние чётко видна Луна. Когда это бывает?

144. Почему наиболее сильные приливы в морях и океанах бывают в полнолуние и новолуние?

145. Почему лунный серп всегда бывает обращён к Солнцу своей выпуклой стороной?

146. Почему во время лунных затмений Луна кажется тёмно-красной?

147. Почему на Луне не может быть атмосферы?

148. Почему при помощи телескопа можно хорошо видеть звёзды и днём?

149. Зачем нужен микроскоп в лаборатории учёного, занимающегося астрономией?

В РАЗНЫХ КОНЦАХ ПЛАНЕТЫ

150. В какую сторону направлялся норвежский путешественник начала XX века

Р. Амундсен, побывавший на обоих полюсах Земли, возвращаясь с **Северного полюса**, и в какую — возвращаясь с **Южного полюса**?

151. Стрелка компаса, как известно, одним своим концом указывает на север, а другим — на юг. Есть ли на земном шаре такое место, где стрелка компаса обоими своими концами указывает на север?

152. На каком расстоянии от Северного полюса находится северный магнитный полюс?

153. Всегда ли градусы широты длиннее градусов долготы?

154. У Козьмы Пруткова есть шуточный рассказ о турке, попавшем в «самую восточную» страну, где: «... и впереди восток и с боков восток. А запад? Вы думаете, может быть, что он всё-таки виден, как точка какая-нибудь, едва движущаяся вдали? Неправда! И сзади восток. Короче: везде и всюду нескончаемый восток».

Может ли на земном шаре быть место, со всех сторон окружённое востоком?

155. Один полярный исследователь отправился в одно из самых диких мест Северного полушария земли. Как-то вечером он решил остановиться и устроить лагерь. Взглянув на

свой верный компас, он всегда мог точно определить стороны света. Но на следующий день утром солнце оказалось не на востоке, а на западе! Он не поверил своим глазам и взглянул на компас ещё раз. Солнце было на западе почти у самого горизонта. Весь день он наблюдал за солнцем. Оно двигалось к востоку. В какой местности это могло произойти?

156. Почему в полярных странах деревья вырастают низкорослые или стелятся по земле?

157. Почему у растений в Арктике очень мелкие листья?

158. С восходом солнца путешественник начал подниматься по узкой, извилистой тропинке на вершину горы. Он шёл то быстрее, то медленнее, часто останавливаясь, чтобы отдохнуть. Проделав длинный путь, он достиг вершины только к закату солнца. Проведя ночь на вершине, с восходом солнца он отправился в обратный путь по той же тропинке. Спускался он также с неравномерной скоростью, неоднократно отдыхая по дороге, и к закату солнца достиг подножия горы. Понятно, что средняя скорость спуска превышала среднюю скорость подъёма. Есть ли на горной тропинке такое место, которое путешественник проходил в одно и то же время суток как во время подъема, так и во время спуска?

159. Какие города расположены в двух частях света?

160. На сколько минут пришлось переставить часы железнодорожникам при переходе с петербургского времени на московское время?

НА ВОЗДУШНЫХ ПРОСТОРАХ

161. С воздушного шара, неподвижно держащегося в воздухе, свободно свешивается лестница. По ней начал взбираться человек.

Куда при этом движется воздушный шар: вверх или вниз?

162. Как известно, Земля вращается вокруг своей оси, причём достаточно быстро (всего за 24 часа каждая точка земного экватора проходит приблизительно 40 тыс. км — путь равный длине экватора). Значит, вместо того чтобы куда-то ехать на поезде, или лететь на самолёте, или плыть на корабле, нам достаточно подняться высоко над землёй на воздушном шаре или дирижабле и какое-то время там неподвижно находиться. За это время Земля повернётся к нам другой частью своей поверхности, и надо будет всего лишь спуститься в нужное место. Верно ли это рассуждение? Если нет, то какая ошибка в нём допущена?

163. Почему скоростные самолёты, как правило, летают на большой высоте?

164. Почему в самолёте, при быстром подъёме его в высоту, «закладывает» уши?

165. Современные самолёты снабжены реактивными двигателями, как и космические ракеты, и работают на том же топливе, что и они. Можно ли на самолете долететь до Луны?

166. Самолёт преодолевает расстояние от одного города до другого за 1час 20 мин. Однако на обратный перелёт он затрачивает только 80 мин. Чем это можно объяснить?

167. Вылетев из Петербурга, вертолёт пролетел строго на север 500 км, потом повернул на восток и пролетел ещё 500 км, далее, повернув на юг, пролетел ещё 500 км и, наконец, повернув на запад, пролетел последние 500 км. Во время полёта вертолёт находился на одной и той же высоте. Где он приземлился: там же, откуда вылетел, или севернее (южнее, западнее, восточнее) этого места?

НА ВОДЕ И ПОД ВОДОЙ

168. Почему на серединах рек течение сильнее, чем у берегов?

169. Почему небольшой камешек, брошенный в реку, сейчас же тонет, а тяжело нагруженная баржа свободно держится на воде?

170. Зачем у ледоколов носовая часть делается наклонной, как бы срезанной?

171. Почему в реке над очень глубоким местом уровень воды слегка приподнимается?

172. Почему ворота шлюзов устроены так, что они сходятся под тупым углом в сторону более высокого уровня воды?

173. Существуют ли реки, которые никуда не впадают?

174. Почему в жарких странах разливы рек обычно наступают во второй половине лета, когда там меньше всего дождей?

175. Почему в устьях рек почти всегда образуются мели и островки?

176. Почему у кораблей, выходящих из устья рек в открытое море, осадка становится меньшей?

177. За бортом стоящего на якоре океанского лайнера в полночь вода была на 4 м ниже иллюминаторов и поднималась на полмет-

ра в час. Если эта скорость удваивается каждый час, то за какое время вода достигнет иллюминаторов?

178. Почему подводные лодки в погруженном состоянии приводятся в движение электромотором, а не двигателем внутреннего сгорания, как на поверхности?

179. Почему с больших глубин водолазов поднимают на поверхность постепенно?

180. Один человек рассказывал: «Как-то я решил исследовать дно моря. Для этого я надел маску и ласты, а дышал через длинный шланг, конец которого прикрепил к буйку. Вдруг на глубине 15 метров вижу — акула! Но я не растерялся — набрал в лёгкие как можно больше воздуха, бросил шланг и быстро всплыл на поверхность — целый и невредимый».

Слушатели ему не поверили. Почему?

НА СКОРЫХ ПОЕЗДАХ

181. Почему иногда машинист, прежде чем двинуть поезд вперёд, подаёт его назад?

182. Почему колёса вагонов поезда стучат на стыках рельсов?

183. Два совершенно одинаковых поезда идут с одинаковой скоростью в противоположные стороны: один с востока на запад, другой — с запада на восток. Какой из них тяжелее?

184. Две колеи рельсов идут параллельно, за исключением того места, где они проходят через тоннель, в котором по всей длине дорога становится одноколейной. Однажды днём один поезд вошёл в тоннель с южного конца, а другой — с северного конца. Поезда шли в противоположных направлениях с большой скоростью, однако крушения не произошло. Почему?

185. Из Москвы в Санкт-Петербург, расстояние между которыми приблизительно равно 650 км, вышел поезд со скоростью 70 км/час. В то же время из Петербурга в Москву вышел поезд со скоростью 120 км/час. Какой из этих поездов будет находиться ближе к Москве, когда они встретятся?

186. Из Москвы во Владивосток каждый день выходит поезд, так же как и из Владивостока в Москву. Переезд длится 10 дней. Если вы выехали из Владивостока в Москву, то сколько поездов, идущих в обратном направлении, встретится вам во время поездки?

187. Когда железная дорога длиннее — летом или зимой? И сколько метров примерно составляет эта разница в длине железной дороги между Москвой и Санкт-Петербургом?

188. На Центральном вокзале Нью-Йорка более 30 платформ, у которых останавливаются поезда. Примерно в полумиле к северу от вокзала вдоль Парк-авеню стоят красивые и престижные офисные здания. Какая особенность этих зданий связана с близостью вокзала?

189. В каком случае выброшенный из вагона предмет долетит до земли раньше — когда поезд стоит на месте или когда он движется?

ЗАГАДКИ КАЛЕНДАРЯ

190. Если три дня назад был день, предшествующий понедельнику, то какой день недели будет послезавтра?

191. Какое наибольшее и какое наименьшее число пятниц возможно в феврале?

192. Двенадцатый месяц года у нас называется «декабрь». Это слово происходит от греческого слова «дека» — десять. Отсюда же, например, происходят слова: «декада» — десять дней и «декалитр» — десять литров.

Выходит, что месяц декабрь носит название «десятый». Чем объяснить такое несоответствие?

193. Давайте подсчитаем, сколько дней в году мы работаем, а сколько — отдыхаем. В году 365 дней. Восемь часов в день уходит у каждого на сон — это 122 дня ежегодно. Вычитаем, остается 243 дня. Восемь часов в день занимает отдых после работы, это тоже 122 дня в год. Вычитаем, остается 121 день. В году 52 выходных дня. Вычитаем, остается 69 дней. Далее, четырехнедельный отпуск — это 28 дней. Вычитаем, остается 41 день. Примерно 11 дней в году занимают различные праздники. Вычитаем, остается 30 дней. Таким образом, мы работаем всего один месяц в году. Верно ли это рассуждение? Если нет, то какая ошибка в нём допущена?

ОЧЕНЬ СТАРЫЕ ЗАДАЧИ

194. Сколько всего прапрадедушек и прапрабабушек было у всех ваших прапрадедушек и прапрабабушек?

195. Крестьянину надо перевезти через реку волка, козу и капусту. Но в лодке может поместиться только крестьянин, а вместе с ним или только волк, или только коза, или только

капуста. Но если оставить волка с козой, то он её съест, а если оставить козу с капустой, то она её съест. Как крестьянину перевезти свой груз через реку?

196. Летит гусь. Навстречу ему — стая гусей. «Здравствуйте, 100 гусей», — говорит он им. Они отвечают: «Нас не 100 гусей; вот если бы нас было столько, сколько сейчас, да еще столько, да ещё пол-столько и четверть-столько, да ещё ты, вот тогда нас было бы 100 гусей. Сколько гусей летит в стае?

197. В коробке находятся вместе 8 жуков и пауков. Если пересчитать, сколько всех ног в коробке, то окажется 54 ноги.

Сколько же в коробке пауков и сколько жуков?

198. Как число **66** увеличить в полтора раза, не производя над ним никаких арифметических действий?

ЗАДАЧИ АРХИМЕДА

199. Уже более двадцати веков передаётся в различных вариантах рассказ о задаче Архимеда с золотой короной. Вот как описывает его древнеримский архитектор **Витрувий** (I век до нашей эры):

«Когда Гиерон (сиракузский правитель), достигший царской власти, пожелал в благодарность за счастливые деяния пожертвовать в какой-либо из храмов золотую корону, он повелел изготовить её и передал мастеру необходимый материал. В назначенный срок тот принёс изготовленную корону. Гиерон был доволен; вес короны соответствовал количеству материала. Но позже стали доходить слухи, что мастер похитил некоторое количество золота, подменив его серебром. Гиерон, рассерженный обманом, просил Архимеда придумать способ обнаружить подмену.

Занятый этим вопросом, Архимед пришёл случайно в баню и, войдя в ванну, заметил, что вода вылилась через край из ванны в количестве, отвечающем глубине погружения тела. Сообразив причину явления, он не остался в ванне, а радостно выскочил и нагой побежал домой, крича на бегу по-гречески: «Эврика, эврика!» («Нашёл!»).

Затем, исходя из своего открытия, он взял два куска того же веса, как корона, — один из золота, другой из серебра. Наполнив глубокий сосуд доверху водой, он погрузил в него серебряный кусок. Вода вытекла в количестве, отвечающем объёму куска. Он вынул кусок серебра и дополнил сосуд тем количеством воды, которое из него вылилось. При этом он измерял приливаемую воду, пока вновь наполнялся сосуд. Отсюда он нашёл, какой вес серебра

соответствовал определённому объёму воды. После того он опустил подобным же образом в наполненный сосуд кусок золота и, когда пополнил вытекшую воду, нашёл измерением, что вытекло её меньше — настолько, насколько кусок золота имеет меньший объём, чем кусок серебра того же веса. Когда затем он ещё раз наполнил сосуд и погрузил в него корону, он нашёл, что вытекло воды больше, чем при погружении куска золота, и с помощью этого избытка вычислил примесь серебра к золоту, обнаружив, таким образом, обман мастера».

Можно ли было по описанному здесь методу Архимеда вычислить количество золота, подменённое в короне серебром?

200. Применим ли закон Архимеда к телам сыпучим?

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ



СЕКРЕТЫ ПРИРОДЫ

1. Погода зависит от того, где был раньше тот воздух, который находится сейчас над данной местностью: если зимой сухой и холодный воздух пришёл к нам из Арктики, то стоит ясная морозная погода. Тёплый и сырой воздух с запада вызывает потепление и образование туманов и облачности.

2. Холодный воздух с улицы охлаждает тёплый комнатный воздух, из влаги которого и образуется видимый «пар».

3. Зимой выдыхаемый из лёгких воздух быстро охлаждается, и находящиеся в нём пары воды превращаются в мелкие капельки, скопление которых мы называем паром.

4. И на ветру, и в затишье показания термометра будут одинаковы, так как температура воздуха одна и та же. Но человеку теплее в затишье потому, что слой воздуха, прилегающий непосредственно к нашему телу, нагревает его теплом и предохраняет его от дальнейшего охлаждения. При ветре же такой слой удержаться не может, и холодный воздух всё время обтекает кожу, сильно охлаждая её.

5. Снег очень порист: между снежинками и даже внутри самих снежинок находится много

воздуха, который является плохим проводником тепла. Поэтому снег сохраняет тепло лучше, чем слой дерева такой же толщины.

6. Вода в спокойном состоянии может выдержать очень низкие температуры, не замерзая, — такая вода называется «переохлаждённой». Поэтому, пока капля находится в холодном воздухе, температура которого может быть намного ниже нуля, она жидкая, но при ударе о землю или какой-нибудь предмет она сразу же замерзает.

7. Мех не греет — он лишь препятствует распространению тепла. Поэтому под шубой лёд будет таять медленнее, так как мех предохранит его от действия теплоты окружающего воздуха.

8. Вода имеет наибольшую плотность при температуре + 4 градуса, поэтому вода с более низкой температурой поднимается к поверхности водоёмов, не смешиваясь с нижними, плотными и тёплыми слоями, и при температуре ниже нуля замерзает.

9. Лыжи легко скользят потому, что снег под ними подтаивает, и образующаяся плёнка воды служит как бы «смазкой» для лыж. При сильных морозах эта «смазка» мала, и лыжи скользят по сухому снегу.

10. Опытный лыжник проехал около дерева сначала на одной, а потом на второй лыже. Это была не гора, а ровная местность, а лыжник был мастером классического хода (когда лыжи всё время двигаются параллельно); поэтому он легко ехал на одной лыже, помогая себе палками.

11. Сосульки образуются при температуре воздуха ниже нуля. Но на скат крыши лучи солнца падают прямо; поэтому температура здесь поднимается выше нуля и снег тает; вода, стекая с крыши, замерзает, так как температура здесь ниже нуля.

12. Это объясняется плохой теплопроводностью почвы. Теплота проходит через землю медленно, так что минимум температуры наступает в почве позднее, чем на поверхности земли; чем глубже, тем эти опоздания больше. Часто случается и так, что во время морозов почва на глубине пролегания водопроводных труб ещё не замерзает; лишь потом, когда уже наступила оттепель, доходят под землю отголоски холодной зимы.

13. Грязный снег тает быстрее, так как он поглощает больше солнечного тепла, чем белый снег, который отражает бóльшую часть солнечных лучей.

14. При замерзании плотность воды уменьшается (в отличие от других замерзающих

жидкостей), и поэтому лёд не тонет, а плавает по поверхности воды. В природе слой льда помогает воде сохранять тепло и защищает реки и озёра от полного вымерзания.

15. При плохой погоде влажность воздуха увеличивается. Конденсация же влаги в атмосфере происходит с выделением тепла, что вызывает приток тепла из атмосферы к земле. Кроме того, облачность задерживает часть излучаемого землёй в атмосферу тепла.

16. Утром происходит испарение росы, а вечером её конденсация из насыщенного парами воздуха. Первый процесс идёт с поглощением тепла, а второй — с выделением его.

17. Летом благодаря сильному нагреванию почвы образуются мощные восходящие потоки воздуха, уносящие большое количество водяного пара очень высоко. Осенью и особенно зимой прилегающие к почве слои воздуха нагреваются намного слабее, и его восходящие потоки уносят водяной пар на гораздо меньшую высоту.

18. К вечеру нагревание воздуха прекращается и внизу начинается охлаждение его от остывающей к ночи почвы. Облака, состоящие из мельчайших капелек, в это время начинают опускаться. Попадая в более тёплые

слои, они нагреваются и превращаются в невидимый водяной пар.

19. Грозы бывают в жаркие дни, и тем сильнее, чем жарче погода. В это время в воздухе много влаги — «парит». Большая влажность воздуха перед грозой затрудняет дыхание.

20. Во время грозы потоки воды сильно уплотняют воздух внизу. Этот воздух, раздаваясь в стороны, опережает грозовое облако и вызывает сильный ветер.

21. Молния чаще «ударяет» в почву в тех местах, где электрическая проводимость её лучше. Влажная почва у берегов рек, озёр и т. д. хорошо проводит электричество.

22. При ударе молнии влага, находящаяся в клетках дерева, мгновенно закипает, и пар разрывает его ствол.

23. В районах больших городов воздух содержит гораздо больше частичек пыли и дыма, чем, например, в окрестностях. Частички дыма являются центрами конденсации паров воды и таким образом способствуют образованию дымки, тумана.

24. Летом в городах температура повышается от сильно нагревающихся стен, крыш до-

мов, мостовых. Зимой же температуру повышает усиленная топка различных помещений и предприятий.

25. Вечером и ночью воздух сильно охлаждается, становится более тяжёлым и стекает с возвышенностей в низины, овраги, ущелья.

26. Лось имеет на каждой ноге два копыта, между которыми натянуты перепонки. Когда он бежит, то копыта раздвигаются, перепонки натягиваются. Давление тела животного распределяется на сравнительно большую площадь опоры, и лось не вязнет.

27. Осенью солнце нагревает землю гораздо меньше, чем летом. Поэтому конденсация водяных паров происходит осенью на меньшей высоте.

28. Плавающие опавшие листья собираются вместе благодаря силе поверхностного натяжения воды. Скопления их бывают у берегов.

29. Январская жара и июльские морозы бывают в Южном полушарии Земли, по ту сторону экватора. Когда у нас, в Северном полушарии, зима, тогда в Южном полушарии лето.

30. Дело в том, что правильно температуру воздуха измеряет только термометр, выставлен-

ный в тени. Градусник, помещённый на солнце, может нагреться его лучами значительно выше, чем окружающий воздух, и показание его нисколько не характеризует теплового состояния воздушной среды. Поэтому и нет смысла, говоря о знойной погоде, ссылаться на показание термометра, выставленного на солнце.

31. Нельзя, так как через 72 часа, то есть через трое суток, будет опять 12 часов ночи, а солнце ночью не светит (если дело, конечно, не происходит за полярным кругом в полярные дни).

32. При буре или очень сильных порывах ветра атмосферное давление на балконе в определённые моменты может отличаться от атмосферного давления в комнате.

33. Это объясняется тем, что падение атмосферного давления, которое обычно связано с ухудшением погоды, наблюдается также и при подъёме на высоту. Поэтому при использовании барометра всегда учитывают высоту над уровнем моря.

34. Чем разреженнее и чище воздух, тем больше проходит сквозь него **ультрафиолетовых лучей** и тем сильнее их действие. Высоко в горах воздух гораздо чище и значительно разреженнее, чем внизу.

35. Солнце на экваторе проходит точно над головой только в дни равноденствия. Такой день никак не может соответствовать началу зимы ни в одной стране мира.

36. Муравей, ничем не отличающийся от обычного муравья, но размером с человека, не может существовать по двум причинам. Во-первых, муравей дышит через маленькие отверстия — дыхальца. Такое дыхание может обеспечить кислородом только организм маленького размера. Во-вторых, у насекомых нет внутреннего скелета, а наружный скелет даёт достаточную опору только при небольшом размере. Гигантский муравей не выдержал бы собственного веса.

37. Это противоречие объясняется тем, что в жарком климате воздух бывает теплее, чем наше тело. Неудивительно, что там при ветре людям становится не прохладнее, а жарче. Теплота передаётся там уже не от тела воздуху, а обратно — воздух нагревает человеческое тело. Поэтому чем большая масса воздуха успевает в единицу времени прийти в соприкосновение с телом, тем сильнее ощущение жара. Правда, испарение и здесь усиливается при ветре, но первая причина перевешивает.

38. В жаркое время дня песок в пустыне так сильно нагревается, что даже в 5 см от его

поверхности температура бывает несколькими градусами ниже.

39. Перевёрнутая черепаха представляет собой как бы тяжёлый шаровой сегмент, лежащий на выпуклой поверхности. Такой сегмент очень устойчив, и чтобы перевернуть его, нужно довольно высоко поднять его центр тяжести. Многие черепахи не могут поднять свой центр так высоко, чтобы перевернуться.

ЗВУК И СЛУХ

40. В ясную погоду звук слышен лучше, так как воздух имеет более однородную плотность.

41. В этом стихотворении чередуется эхо двусложное («чаешь» и «можно») с односложным эхом («да» и «чей»), а с точки зрения физики такое явление нереально. Двусложное эхо предполагает и вдвое большее удаление источника звука от отражающей преграды, чем эхо односложное. Для человека, остающегося на месте, такое изменение расстояния невозможно.

42. Звук может отражаться не только от твёрдых преград, но и от облаков. Даже совершенно прозрачный воздух может при некото-

рых условиях отражать звуковые волны — именно в том случае, когда он по способности проводить звук отличается почему-либо от остальной массы воздуха. Здесь происходит явление, сходное с тем, что в оптике называется **полным внутренним отражением.** Звук отражается от невидимого препятствия, и мы слышим загадочное эхо, идущее неизвестно откуда.

43. Полёт совы бывает бесшумным благодаря очень мягкому её оперению, а также закруглённости вершин маховых перьев.

44. Хвойный лес порождает свистящий звук высокого тона, так как ветер разбивается в его ветвях на мелкие вихри, которые снуют один за другим. Шум лиственного леса происходит от колебания листьев, ударов и трения их друг о друга. Этот звук более низкого тона.

45. В лесу ухо воспринимает звуки не только непосредственно от их источника, но и те, которые пришли со стороны. Эти-то отражённые звуки и мешают определить верное направление на звучащий предмет.

46. На самом деле стрекочущий кузнечик сидит на одном месте; его стремительные прыжки — плод вашего воображения, следст-

вие обмана слуха. Ошибка ваша в том, что вы поворачиваете голову, помещая её при этом как раз так, что кузнечик находится в плоскости симметрии вашей головы. А при этом условии, как мы знаем, легко ошибиться в направлении звука: стрекотание кузнечика раздаётся впереди вас, но вы по ошибке относите его в противоположную сторону.

47. Дверь заглушает звук — как ни странно — потому, что дерево *быстрее* проводит звук, чем воздух. При переходе из воздуха в дерево, то есть в среду, быстро проводящую звук, луч звука *удаляется* от перпендикуляра падения. Существует поэтому «предельный угол» падения для звуковых лучей, и угол этот, соответственно большому показателю преломления, весьма невелик.

Отсюда следует, что значительная часть звуковых волн, падающих из воздуха на поверхность дерева, отражается обратно в воздух, не проникая в дерево. Этим и объясняется заглушающее действие двери.

48. Суфлёрская будка — своего рода физический прибор. Свод будки представляет собой вогнутое звуковое зеркало, имеющее двоякое назначение: задерживать звуковые волны, идущие из уст суфлёра в сторону публики, а кроме того, отражать эти волны по направлению к сцене.

49. При переходе через мост «в ногу» большого количества людей колебания моста могут совпадать с ударами ног. Колебание моста при этом намного увеличится, и мост может обрушиться.

ЛУЧИ СВЕТА

50. Лучей света никто ни разу не видел и видеть не мог, потому что световые лучи невидимы. Каждый раз, когда нам кажется, что мы видим лучи, мы в действительности видим нечто другое — предметы, освещённые световыми лучами. Свет, делающий всё видимым, совершенно невидим сам.

51. Лучей холода не существует. Предметы в соседстве со льдом становятся холоднее не под действием «лучей холода», а потому, что они теряют путём испускания лучей больше тепла, чем получают ото льда. И тёплый предмет, и холодный лёд испускают путём излучения теплоту; предмет, нагретый сильнее, чем лёд, отдаёт теплоты больше, чем получает. Приход тепла меньше расхода — и предмет охлаждается.

52. Огонь можно зажечь при помощи льда только в яркий солнечный день. Для этого нужно сделать изо льда двояковыпуклую лин-

зу, которая имеет свойство собирать солнечные лучи в одну точку. В этой точке развивается высокая температура, способная зажечь горючий материал.

53. Лучи заходящего солнца точно параллельны. То, что они кажутся расходящимися веером, — это впечатление перспективы: так, например, кажутся сходящимися вдали идущие параллельно рельсы железных дорог.

54. Восход солнца происходит не потому, что оно в какой-то момент времени (соответствующий восходу) начинает посылать на Землю свои лучи, а потому, что наша планета вращается вокруг своей оси, постепенно поворачивая свои неосвещённые, тёмные точки в уже освещённую солнцем область пространства. Таким образом, время восхода, наблюдаемого на Земле, никак не связано со скоростью световых лучей, и поэтому если бы даже свет распространялся мгновенно, это никаким образом не влияло бы на изменение времени восхода солнца.

55. Обыкновенная свеча светит в сотни раз ярче, чем звезда. Чтобы освещение, которое даёт свеча, сравнялось с освещением звезды первой величины, надо удалить свечу на 500 м.

56. Это явление объясняется тем, что снег, лежащий на полях, отражает почти все пада-

ющие на него световые лучи обратно в атмосферу. Лес же поглощает часть падающих на него лучей.

57. Проходя через слой тёплого воздуха, имеющего меньшую плотность, луч света преломляется. Но неодинаковая толщина и плотность воздушного потока над костром, его колебание, вызывает непрерывные отклонения светового луча. Поэтому нам кажется, что предметы, видимые сквозь воздух над костром, дрожат.

58. Свет вращающегося маяка собран в один мощный луч, поэтому при данной мощности этот луч видно дальше, чем если бы свет всё время излучался по всему горизонту. Проблесковый свет маяка, кроме того, хорошо заметен среди других огней.

59. Когда мы смотрим на лужи издали, то в наши глаза попадают в основном только те световые лучи, которые, как от зеркала, отражаются от поверхности лужи. Поэтому вода в лужах и представляется нам зеркальной и чистой.

60. Конечно же спичку, так как без нее нельзя зажечь ни свечу, ни керосиновую лампу.

61. Чистое зеркало невидимо. Можно видеть раму зеркала, его края, предметы, в нём

отражающиеся, но самого зеркала, если только оно не загрязнено, видеть нельзя. Всякая *отражающая* поверхность сама по себе невидима.

62. Немецкий физик **Г. Гельмгольц** писал: «Когда на одной **стереоскопической картинке** какая-нибудь плоскость изображена белой, на другой — чёрной, то в соединённом изображении она кажется блестящей, даже когда для рисунка взята матовая бумага. Стереоскопические чертежи моделей кристаллов (так выполненные) производят впечатление, как будто модель кристаллов сделана из блестящего графита. Ещё лучше выходит, благодаря этому приёму, на стереоскопических фотографиях блеск воды, листьев».

Следовательно, причина того, что мы видим блеск (это одна из причин), состоит в неодинаковой яркости отражений, получаемых правым и левым глазами.

ВОДА, ВОЗДУХ И ОГОНЬ

63. Уровень воды не изменится. Плотность льда меньше плотности воды, и растаявший кубик займёт столько же места, сколько занимает покрытая водой часть ледяного кубика.

64. Нужно взять второй наполненный стакан слева и перелить его во второй пустой ста-

кан справа: тогда наполненные и пустые стаканы будут чередоваться.

65. Нужно зажечь спичку, подержать её в стакане несколько секунд, после чего быстро поставить стакан кверху дном в тарелку рядом с монетой. При этом вся вода из тарелки соберётся под стаканом, и монету можно будет взять с освобожденной от воды поверхности тарелки.

Когда мы вносим зажжённую спичку в стакан, то воздух в нём расширяется от нагревания и частично вытесняется. А когда мы ставим стакан на тарелку, воздух в нём остывает и возвращается в прежний объём. Но теперь воздуха в стакане меньше, ведь часть его была вытеснена. В образовавшееся пустое пространство внутри стакана устремляется вода из тарелки под действием наружного давления воздуха.

66. Можно попытаться, используя инерцию бутылки, резким движением выдернуть платок из-под неё. Но, скорее всего, ничего не получится: положение бутылки слишком неустойчиво.

Сила трения уменьшается при вибрациях. Кулаком одной руки надо равномерно и несильно стучать по столу недалеко от бутылки, а другой рукой — аккуратно тянуть платок. При определённой частоте и силе ударов по столу платок начнёт плавно выскальзывать из-под бутылки.

67. Несмотря на одинаковый уровень воды в вёдрах, её количество в них не одно и то же. В том ведре, где находится брусок, воды меньше, но так как он вытесняет собой какую-то её часть, то уровень воды в этом ведре больше, чем должен быть. Кроме того, всякое плавающее тело вытесняет своей погруженной частью столько жидкости (по весу), сколько весит всё это тело, т. е. вес вытесненной бруском воды равен весу бруска. А поскольку уровень воды в двух вёдрах один и тот же, значит, недостающее по весу количество воды в одном из вёдер (по отношению к другому ведру) компенсируется весом находящегося в нём бруска. Следовательно, весы с вёдрами должны находиться в равновесии.

68. В стакан можно поместить более тысячи булавок. В этом случае ни капли воды из него не выльется, но над краями стакана образуется небольшая водяная выпуклость, или «горка». По закону Архимеда, тело, погруженное в воду, вытесняет объём воды, равный объёму тела. Объём одной булавки настолько мал, что объём водяной «горки» над поверхностью стакана равен объёму более тысячи булавок.

69. Надо зажечь спичку и очень быстро, пока она разгорается, опустить её в бутылку с дымом, который при этом сразу же будет вытеснен.

70. Любая посуда правильной цилиндрической формы, если смотреть на неё сбоку, представляет собой прямоугольник. Как известно, диагональ прямоугольника делит его на две равные части. Точно так же цилиндр делится пополам эллипсом. Из наполненной водой посуды цилиндрической формы надо отливать воду до тех пор, пока поверхность воды с одной стороны не достигнет угла посуды, где её дно смыкается со стенкой, а с другой стороны — края посуды, через который она выливается. В этом случае в посуде останется ровно половина воды.

71. Существует известная поговорка о «воде в решете». На самом же деле носить воду в решете вполне возможно. Для этого нужно опустить решето в растопленный парафин, который покроет тонким слоем проволоку, из которой сделаны его ячейки.

72. Может показаться, что круги на воде от камня, брошенного в быструю реку, будут вытягиваться в направлении течения и иметь форму эллипсов. В действительности это не так. На поверхности реки волны будут иметь круговую форму, как и на неподвижной водной поверхности. Когда вода течёт, то перемещается *каждая* её точка, и происходит то, что в геометрии называется «параллельным переносом»: любая фигура перемещается на новое место, но сама нисколько не меняется.

73. Мыльная плёнка обладает гораздо большей устойчивостью, чем плёнка чистой воды.

74. Облака *падают*, но это падение настолько медленное, что достаточно самого слабого восходящего движения воздуха, чтобы не только удержать облако от падения, но и поднять его вверх.

По той же причине держатся в воздухе и пылинки, хотя вес некоторых из них может быть больше веса воздуха в тысячи раз.

75. Вес атмосферы равен весу водяного слоя высотою около 10 м (=0,01 км), равномерно покрывающего всю поверхность земного шара. Океаны же, при средней глубине около 4 км, занимают $^3/_4$ земной поверхности. Если бы то же количество воды равномерно покрывало всю поверхность нашей планеты, глубина океанов составляла бы 3 км. Поэтому искомое отношение равно 3 км : 0, 01 км = 300.

76. В воздухе, которым мы дышим, кислород составляет по объёму 21 %. В воде растворённого кислорода вдвое больше, чем азота. Это приводит к обогащению растворённого в воде воздуха кислородом: воздух, растворённый в воде, имеет 34 % кислорода.

77. Корни растений нуждаются в воздухе. Частично они получают его при поливке, так

как сырая вода содержит много растворённого воздуха. Кипячёная вода почти не содержит воздуха.

78. Наименьшей плотностью из всех жидкостей обладает **сжиженный водород.** Он легче воды в 14 раз — примерно во столько же раз вода легче ртути.

79. Печь дымит оттого, что в дымоходе не успел прогреться воздух, и поэтому ещё не создалась тяга.

80. Клубы дыма, выходящего из трубы, являются результатом вихревого движения воздуха, которое возникает при быстром движении воздушной струи внутри трубы от трения об её стенки.

81. В топке находится тёплый воздух, поскольку более лёгкий воздух вытесняется холодным в трубу и оттуда — наружу. Если на улице нет ветра, то этот воздух поднимается вверх, почти не отклоняясь и увлекая за собой частицы дыма.

82. Самым тяжёлым газообразным элементом часто считают **хлор,** который тяжелее воздуха в 2,5 раза. Но существует ещё и недолговечный **радон,** который тяжелее воздуха в 8 раз. И всё-таки на первое место по весу

нужно поставить газ **ксенон**: он тяжелее воздуха в 4,5 раза. Ксенон, однако, содержится в атмосферном воздухе в очень малом количестве.

83. Постоянной составной частью воздуха после азота и кислорода считают углекислый газ. А между тем, как обнаружили уже давно, в составе воздуха есть газ, количество содержания которого в 25 раз больше, чем углекислого газа. Это **аргон**, один из так называемых благородных газов.

84. Водяной пар совершенно прозрачен, невидим и, следовательно, не имеет никакого цвета. Тот белый туман, который иногда называют паром, представляет собой не пар в физическом смысле слова, а воду, распылённую в мелкие капли. Облака также состоят не из водяного пара, а из мельчайших водяных капелек.

85. Когда нагревают стеклянную посуду с тонкими стенками, она прогревается вся сразу. Поэтому в ней быстро устанавливается определённая температура, и, кроме того, посуда не может лопнуть от неравномерного расширения наружного и внутреннего слоёв стекла.

86. Легче всего нагреть водяной пар, затем лёд, и всего больше тепла требуется для нагревания воды.

87. Температура кипения воды намного ниже температуры воспламенения бумаги. Поскольку теплоту пламени забирает кипящая вода, бумага не может нагреться до нужной температуры и поэтому не загорается. Нужно только, чтобы бумага была достаточно плотной, иначе вода просто порвёт её и выльется на пламя.

88. Поверхностное натяжение воды исчезает совершенно при так называемой критической температуре: вода утрачивает способность собираться в капли и превращается в пар при любом давлении.

89. Растворимость веществ в воде с повышением её температуры в большинстве случаев увеличивается. Например, сахар в воде при нулевой температуре растворяется в количестве 64 %, а при 100 градусах — в количестве 83 %. Поваренная соль, однако, к таким веществам не принадлежит. Растворимость соли в воде почти не зависит от температуры, — при 0 градусов её растворимость — 26 %, а при 100 градусах — 28 %. В 40-градусной и 70-градусной воде растворяется одно количество соли — 27 %.

90. Соль, попадая в воду, начинает растворяться в ней. Этот процесс протекает с поглощением тепла, которое отнимается из воды.

Поэтому температура получившегося раствора понижается.

91. Пока вынутое из кипятка яйцо влажно и горячо, поскольку вода, испаряясь с его горячей поверхности, охлаждает скорлупу, рука не ощущает жара. Но это происходит лишь в первые мгновения, когда яйцо ещё не обсохло, после чего его высокая температура становится ощутимой.

92. Кипяток гасит огонь быстрее, чем холодная вода, так как сразу отнимает у пламени теплоту парообразования и окружает огонь слоем водяного пара, затрудняющего доступ воздуха.

Пожарный насос, однако, не может засасывать кипящую воду, потому что под поршнем вместо разряжённого воздуха будет находиться пар.

93. Из твёрдых тел при высокой температуре сильнее всех расширяется **воск**.

94. Теплопроводность меди в 8 раз больше, чем чугуна; это значит, что в единицу времени через слой меди протекает в 8 раз больше теплоты, чем через такой же слой чугуна. Отсюда ясно, что в медной посуде, поставленной на огонь, пища должна подгорать лучше, чем, например, в чугунной сковородке.

95. Самым тугоплавким из всех известных металлов является **вольфрам**. Его точка плавления 3400 градусов. Он применяется для нитей накала электрических лампочек.

96. Из жидкостей при высокой температуре сильнее других расширяется **эфир**.

97. Температура пламени обыкновенной свечи приблизительно 1600 градусов.

98. Так как точка кипения ртути + 357 градусов и стекло размягчается уже при +500–600 градусах, то казалось бы, что такого термометра не может быть. И между тем такие термометры изготавливаются. Трубки их делаются из **кварцевого стекла**, которое весьма тугоплавкое, — плавится при +1625 градусах. В канале же над ртутью имеется **азот**. При повышении температуры ртутная колонка сжимает газ, и, следовательно, ртуть нагревается под повышенным давлением (50–100 атмосфер). Точка кипения от этого повышается, и ртуть остаётся жидкой при температуре до +750 градусов.

99. Стекло — плохой проводник тепла, поэтому в первый момент после погружения термометра в горячую воду расширяется только его стеклянная оболочка. В это время трубка, в которой находится ртуть, становится шире, и ртуть несколько опускается.

100. Медицинские термометры должны показывать температуру после того, как она измерена и термометр вынут. Для этого выше резервуара, в котором находится ртуть, делается сужение стеклянной трубочки — поднявшись по этой трубочке вверх, ртуть сама не может спуститься назад. Чтобы вогнать её обратно в резервуар, медицинский термометр приходится стряхивать.

В термометрах, употребляемых для измерения температуры воздуха и воды, сужения стеклянной трубочки не делаются, так как на них смотрят непосредственно при измерении температуры.

ЗАГАДКИ В НАШЕМ ДОМЕ

101. Стены здания отделены от фундамента водонепроницаемым слоем для того, чтобы влага не могла просачиваться из земли через фундамент в толщу стен.

102. Воздух комнаты почти никогда не находится в покое; в нём существуют невидимые для глаза течения, порождённые нагреванием и охлаждением воздуха. От нагревания воздух разрежается и, следовательно, становится легче; от охлаждения, напротив, уплотняется, становится тяжелее. Лёгкий нагретый воздух от батареи центрального отопления вытесня-

ется холодным воздухом вверх, к потолку, а воздух охлаждённый, тяжёлый, возле окон и холодных стен, стекает вниз, к полу.

103. Трубы ребристой формы имеют большую поверхность и, следовательно, обладают большей теплоотдачей.

104. Поднимаясь на пятый этаж, пассажирский лифт преодолевает четыре пролёта, а грузовой минует два пролёта до третьего этажа. Таким образом, путь, пройденный пассажирским лифтом, в два раза больше пути, пройденного грузовым. Поскольку пассажирский лифт идёт в два раза быстрее, чем грузовой, то они достигнут своих этажей одновременно.

105. Правила пожарной безопасности рекомендуют устанавливать электрические розетки достаточно высоко над полом. Иначе, если пол зальёт водой, возможно поражение током.

Но если розетки подняты над полом, они больше привлекают внимание детей, которые спокойно могут совать в них железные предметы.

106. Нить электрической лампочки может находиться долгое время в накалённом добела состоянии, не перегорая, потому что из колбы лампочки выкачан воздух, и, следовательно,

нет кислорода, который необходим для горения. Колбы электроламп наполняются разреженным инертным газом.

107. Это свойство объясняется тем, что свет люминесцентной лампы излучается с больших поверхностей их трубок. Площадь поверхности трубок люминесцентных ламп намного больше площади поверхности нити лампы накаливания.

108. Сын этой женщины решил пошутить и покрасил лампочку светящейся краской. Поэтому после выключения лампочка продолжала светиться в темноте.

109. Система работает как нагреватель и как вентилятор. В ней предусмотрено включение вентилятора, только когда воздух достаточно прогреется, иначе получился бы холодный сквозняк. Для этого в системе есть второй термостат. Если бы этот человек немного подождал, вентилятор бы заработал.

110. Через 6 часов. За это время первые часы уйдут на 30 минут, а вторые — отстанут на 30 минут.

111. Сиденье табурета плоско; наше тело соприкасается с ним лишь по небольшой поверхности, на которой и сосредотачивается вес

туловища. У стула же сиденье вогнутое, оно соприкасается с телом по большей поверхности, по этой поверхности и распределяется вес туловища: на единицу поверхности приходится меньший груз, меньшее давление.

112. Трёхногий стол всегда будет касаться поверхности, на которой он стоит, концами трёх своих ножек, потому что (вспомните геометрию) через каждые три точки пространства проходит только одна плоскость (как и через две точки проходит только одна прямая). Именно поэтому стол с тремя ножками никогда не качается. Четвёртая ножка не сделала бы его устойчивее и даже наоборот: пришлось бы всякий раз заботиться о том, чтобы стол с четырьмя ножками не качался, подкладывая под них различные выравнивающие предметы. По этой же причине для устойчивости землемерных и фотографических приборов используют треноги.

113. Фотосъёмка проводилась на улице в сумерки. Фон был слабо освещённый или затемнённый. Вспышка понадобилась для получения основного изображения, а длительная выдержка кадра — для красивого фона.

114. Определить высоту башни по её фотоснимку можно. Если на фотографии правильно передаются пропорции изображённых на

ней объектов, то высота башни на фотографии во столько же раз больше её основания, во сколько раз её реальная высота больше её реального основания. Значит, необходимо измерить длину основания и высоту башни на фотографии, а также длину реального основания. Последнее измерение можно сделать с помощью рулетки, если башня прямоугольная; если же она круглая, то длину окружности её основания можно измерить с помощью шнура или той же рулетки, а потом найти диаметр основания, разделив длину окружности на число «пи». Зная все эти величины, легко вычислить действительную высоту башни.

115. В космосе этот растворитель — чёрная дыра, материя огромной плотности, поглощающая всё, что в неё попадает.

116. Ветер высушивает обои раньше, чем клей под ними успеет засохнуть, и обои, сокращаясь в площади, отклеиваются.

117. Ствол, побелённый извёсткой, защищён от вредных насекомых. Кроме того, побелка уменьшает растрескивание коры дерева от жары.

118. У бороны с 60 зубьями площадь опоры больше, чем у бороны с 20 зубьями, значит, 60 зубьев с меньшей силой давят на зем-

лю, чем 20 зубьев. Поэтому глубже разрыхлит землю борона с 20 зубьями.

119. Как видим по условию, для получения оранжевой краски требуется в 3 раза больше жёлтой краски, чем красной, т. е. 6 : 2 = 3. Значит, из имеющегося количества жёлтой и красной красок (по 3 г по условию) надо взять в три раза больше желтой краски, чем красной, т.е. 3 г жёлтой и 1 г красной. Следовательно, можно получить 4 г оранжевой краски.

120. На первый взгляд кажется несомненным, что все точки колеса движутся с одинаковой скоростью. Это верно для движения всех точек колеса вокруг его центра. Но речь у нас идёт об их движении в направлении поступательного движения колеса. В этом случае оказывается, что точки колеса, находящиеся в его верхней части, движутся в том же направлении, что и колесо, а точки, находящиеся в его нижней части, движутся в обратном направлении. Следовательно, скорость верхних точек колеса складывается со скоростью движения колеса, а скорость его нижних точек вычитается из неё. Таким образом, в направлении поступательного движения колеса его верхние точки движутся быстрее, а нижние — медленнее.

121. При езде велосипед, поворачивая руль в сторону наклона, создаёт центробежную си-

лу, направленную в противоположную сторону. Центробежная сила и выравнивает велосипед. Когда велосипед стоит на месте, эта сила не образуется.

122. Канифоль очищает спаиваемые поверхности от окислов и грязи, а также предохраняет поверхности от окисления под воздействием высокой температуры паяльника.

123. Магнит притягивает железные предметы только полюсом. Надо взять любой брусок и поднести к середине второго магнита. Если вы держите в руке намагниченный брусок, то он притянет второй брусок. Если притяжения не будет, значит, у вас в руках — не магнит.

124. В намагниченном стержне все частицы железа расположены в определённом порядке. При сильном сотрясении этот порядок нарушается, и стержень теряет свои магнитные свойства.

125. Резина — довольно хороший проводник тепла. В жару она затрудняет охлаждение тела наружным воздухом и препятствует испарению влаги через кожу. Поэтому рукам в резиновых перчатках становится жарко.

126. Колесо с бруском в центре будет катиться быстрее. Этот закон физики использу-

ют, например, мастера фигурного катания и прыжков в воду. Вращаясь на льду или в воздухе, спортсмен прижимает руки к себе, а чтобы остановиться, разводит руки в стороны.

127. Когда самовар полон водой, её давление велико, и она вытекает быстрее. По мере опорожнения ёмкости, давление воды в ней падает, и она начинает течь медленнее. Таким образом, первые стаканы воды выливаются из самовара под большим напором, а остальные под меньшим, поэтому сначала стаканы наполняются быстрее, а потом медленнее. Следовательно, все 30 стаканов выльются из самовара при непрерывно открытом кране не за 15 мин, а за больший промежуток времени.

128. Сначала надо взвесить 16 монет, положив на каждую чашу весов по 8 штук. Если какая-то чаша перевесит, значит, в ней и находится более тяжёлая монета. Если чаши уравновесятся, тогда искомая монета находится среди тех 8, которые не были взвешены. Далее из кучи, в которой находится тяжёлая монета, надо взять 6 штук и, разбив их по 3, опять взвесить. Если какая-то из чаш весов перевесит, значит, среди 3 монет, находящихся в ней, и есть искомая монета. Если чаши уравновесятся, значит, она — среди двух не взвешенных. И наконец, надо взвесить или эти две оставшиеся монеты на двух чашах весов, или

любые две из тех трёх, среди которых находится более тяжёлая. Во втором случае, если одна из чаш весов перевесит, то тяжёлая монета — в ней, а если установится равновесие, то искомая монета — оставшаяся.

129. Иголка стальная, а монета сделана из меди. Сталь намного твёрже меди, и поэтому иголкой вполне можно «проколоть» монету. Только вручную это сделать невозможно. Если же попытаться «забить» иголку в монету молотком, то тоже ничего не получится: площадь острого конца иголки настолько мала, что её кончик, вибрируя, будет «скользить» по поверхности монеты. Для того чтобы иголка была устойчива, надо вбить ее молотком в монету через кусок мыла, или парафина, или дерева: этот материал придаст иголке неизменное и нужное направление, и в этом случае она свободно пройдёт через медную монету.

130. Под тяжестью тела гамак прогибается, благодаря чему давление распределяется на большую площадь. Поэтому на каждую единицу поверхности гамака приходится меньший груз, меньшее давление, и лежать в гамаке сравнительно мягко.

131. Рассказчик разделил верёвку не поперёк, как, скорее всего, может показаться, а вдоль, сделав из неё две верёвки такой же дли-

ны, как исходная. Когда он связал две части вместе, верёвка стала в два раза длинее, чем была сначала.

132. Намочите верёвку и положите в морозильник, она замёрзнет, и можно будет её поставить, если, конечно, её прислонить к стене. Зимой задача проще — достаточно намочить верёвку и подержать её на улице.

133. Надо сделать петлю из одной верёвки, продеть в эту петлю вторую верёвку и закрепить. Узел такого типа называется булинь. Его часто используют для связывания верёвок разной толщины.

ЗЕМЛЯ И НЕБО

134. Обычно кажется, что линия горизонта находится на уровне наших глаз. Однако это впечатление обманчиво. На самом деле линия горизонта расположена ниже уровня глаз, о чем свидетельствует простой схематический рисунок.

Кроме того, даже если бы земля была не шарообразной, а плоской, то линия горизонта все равно находилась бы ниже уровня глаз наблюдателя. То, что она располагается на уровне глаз — иллюзия. Причем, когда мы подни-

маемся над земной поверхностью (например, на воздушном шаре), то кажется, что линия горизонта остается на уровне глаз, т. е. как бы поднимается вместе с нами.

135. Рассуждение неверно. В тот момент, когда мы наблюдаем Луну или Солнце у горизонта, на восходе или закате, они не только не ближе, но, наоборот, дальше от нас (приблизительно на величину земного радиуса), чем тогда, когда находятся в зените.

В зените мы рассматриваем светила из точки A, а у горизонта — из точек B или C. Иллюзия увеличения их размеров у горизонта связана с совершенно другими причинами.

136. Зимой Земля ближе к Солнцу; поэтому видимый диск его в это время примерно на 1/30 часть больше, чем летом.

137. На Северном полюсе, в день весеннего равноденствия.

138. Истинный (солнечный) полдень всегда бывает после 12 часов по декретному времени. Это и вызывает кажущееся неравенство первой и второй половины дня.

139. В 12 часов по декретному времени сам полдень ещё не наступил, и, значит, Солнце находится не на юге, а несколько восточнее.

140. Солнце находится не в центре земной орбиты, а несколько ближе к её «зимней» части; поэтому в течение зимы Земля проделывает меньший путь и с большей скоростью, чем летом, затрачивая на это соответственно и меньше времени.

141. Длительность ночи одинакова на экваторе — по 12 часов круглый год. На полюсах также день равен ночи: там они продолжаются по полгода.

142. Полная Луна находится над горизонтом только в то время, когда Солнце ушло под горизонт. Летом Солнце бывает под горизонтом очень недолго, поэтому и Луну можно видеть тоже очень недолго. Зимой же происходит обратное явление.

143. В новолуние Луны не видно, потому что она находится между Землёй и Солнцем. Полная Луна чётко видна как чёрный круг днём при солнечном затмении, когда она оказывается с Солнцем точно на одной линии.

144. В полнолуние и новолуние, когда Луна и Солнце располагаются в отношении Земли по одной линии, их притягивающее воздействие на частицы воды на Земле складывается, что и вызывает максимальные приливы.

145. Луна сама не светит, она только отражает падающий на неё свет Солнца. Поэтому освещённая часть Луны находится со стороны Солнца, и лунный серп всегда обращён к Солнцу своей выпуклой стороной.

146. Во время полного лунного затмения прямые солнечные лучи не могут освещать Луну, загороженную Землёй. Поэтому Луна может освещаться только теми солнечными лучами, которые преломляются земной атмосферой, а так как больше всего преломляются красные лучи, то поверхность Луны в основном и освещается ими.

147. Луна обладает сравнительно слабым притяжением. Напряжение тяжести на Луне, например, в 6 раз меньше, чем на Земле. Имея такое слабое напряжение, Луна, даже если бы у неё и была атмосфера, не смогла бы препятствовать рассеиванию её в мировом пространстве.

148. Днём звёзды не видны невооружённым глазом, потому что частицы воздуха рассеивают падающие на них солнечные лучи и свет звёзд тонет в свете этих рассеянных лучей. В телескопе благодаря преломлению лучей в его оптической системе яркость рассматриваемого участка неба ослабевает, а яркость звёзд увеличивается.

149. Когда астрономы изучают излучение звёзд, они снимают на плёнку спектры излучения и исследуют их с помощью микроскопа.

В РАЗНЫХ КОНЦАХ ПЛАНЕТЫ

150. Северный полюс — самая северная точка земного шара. Куда бы мы оттуда ни направлялись — мы всегда отправились бы на юг.

Возвращаясь с Северного полюса, Амундсен мог направиться только на юг; иного направления оттуда не было. Вот выписка из дневника его полёта к Северному полюсу на «Норвегии»: «Норвегия» описала круг около Северного полюса. Затем мы продолжали путь. Курс был взят на юг в первый раз с того времени, как дирижабль оставил Рим». Точно так же с Южного полюса Амундсен мог идти только к северу.

151. Это Южный географический полюс. В какую бы сторону от него ни идти, направление будет только одно — на север, ведь вокруг него всюду север. Поэтому стрелка компаса, помещённого на Южный полюс, обоими своими концами будет указывать на север. Точно так же стрелка компаса, помещённого на Северный географический полюс Земли, двумя своими концами будет указывать на юг.

152. Северный магнитный полюс расположен в Южном полушарии, в Антарктике; от Северного географического полюса он находится на расстоянии свыше 18 тыс. км.

153. Многие почему-то уверены, что каждый параллельный круг меньше круга меридиана. И так как градусы долготы отсчитываются по параллельным кругам, градусы же широты — по меридианам, то заключают, что первые нигде не могут превышать по длине вторых. При этом забывают, что Земля — не правильный шар, а эллипсоид, слегка раздутый на экваторе. На земном эллипсоиде не только экватор длиннее круга меридиана, но и ближайшие к экватору параллельные круги также длиннее кругов меридиана.

154. Такого места, окружённого со всех сторон востоком, на земном шаре существовать не может. Но место, окружённое всюду югом, на Земле имеется, как и пункт, охваченный со всех сторон «нескончаемым» севером. На Северном полюсе, например, можно было бы соорудить дом, все четыре стороны которого обращены на юг.

155. Исследователь путешествовал за полярным кругом и оказался между Северным магнитным полюсом и Северным полюсом, причём точно на линии, их соединяющей.

Неудивительно, что компас показывал «всё наоборот».

156. В полярных странах растения стремятся расположиться как можно ближе к почве, чтобы использовать от неё всё возможное тепло.

157. Мелкие листья позволяют растениям в Арктике экономно расходовать влагу, уменьшают её испарение.

158. Точка на тропинке, которую путешественник проходит в одно и то же время суток как во время подъема, так и во время спуска, существует. В этом легко убедиться с помощью следующей схемы. Ось х — это время суток, а ось у — это высота подъёма. Кривые линии — это, соответственно, графики подъёма и спуска. Точка их пересечения — как раз та самая, которую проходит путешественник в одно и то же время суток и на подъёме, и на спуске.

159. Это Магнитогорск, расположенный на реке Урал, по которой проходит граница между Европой и Азией, и Стамбул, один из пригородов которого находится на азиатском берегу пролива Босфор.

160. Московское время — это время второго пояса, от которого петербургское время отличается всего 1 мин 19 сек.

161. Воздушный шар, конечно, в покое не останется. Пока человек взбирается по лестнице, аэростат будет опускаться. Здесь происходит то же, что наблюдается, когда вы ходите по приставшей к берегу лёгкой лодке, чтобы выбраться на сушу: лодка отступает под вашими ногами назад. Точно так же и лестница, отталкиваемая вниз ногами взбирающегося по ней человека, будет увлекать аэростат к земле.

162. Такой способ путешествий конечно же непригоден. Атмосфера, притягиваемая Землёй, вращается вместе с ней. А если бы даже атмосфера была неподвижной, то, поднявшись в неё с вращающейся Земли, мы некоторое время продолжали бы земное движение по инерции. Кроме того, если бы атмосфера была неподвижной, а Земля продолжала бы в ней вращаться (причём достаточно быстро), то в этом случае на Земле не переставал бы бушевать страшнейший ураган, который сделал бы невозможным не только какие-либо путешествия, но и саму человеческую жизнь.

163. Плотность воздуха с высотой уменьшается. Поэтому чем выше летит самолёт, тем меньшее сопротивление воздуха ему приходится преодолевать и тем большую скорость он может развить.

164. При быстром подъёме самолёта в высоту давление воздуха в среднем ухе не успевает выровняться с атмосферным давлением. Барабанная перепонка в это время выпячивается наружу, вызывая ощущение «заложенности» в ушах.

165. Самолёт в полёте «держится» на воздухе, поэтому долететь на самолёте до Луны невозможно, ведь воздуха в открытом космосе нет.

166. Перелёт в обоих направлениях занимает одно и то же время, ведь 1час 20 мин = 80 мин.

167. На первый взгляд кажется, что вертолёт должен приземлиться там же, откуда и вылетел, ведь он двигался по контуру квадрата. Однако это не так. Надо принять во внимание шарообразность Земли. Когда вертолёт летел на север, он двигался по меридиану; далее, летя на восток, он двигался по параллели; потом — опять по меридиану, и, наконец, — снова по параллели. Меридианы Земли сближаются к северу, поэтому участок северной параллели, заключённый между двумя соседними меридианами, короче участка параллели, расположенного южнее. Таким образом, вертолёт двигался не по контуру квадрата, а примерно по контуру трапеции, и поэтому он приземлился восточнее места своего вылета.

НА ВОДЕ И ПОД ВОДОЙ

168. Течение реки у берегов замедляется трением воды о грунт.

169. Вес воды, вытесненный баржей, значительно превосходит вес баржи вместе с грузом — и она свободно держится на воде.

Камень весит больше, чем вытесненная им вода, и поэтому быстро тонет.

170. Ледоколы ломают лёд, наползая на него. Поэтому для удобства вползания на лёд подводная носовая часть ледоколов делается скошенной.

171. Вода над глубоким местом реки течёт медленнее, чем над мелководьем. А так как, согласно **принципу Бернулли**, при уменьшении скорости течения жидкости увеличивается давление, то уровень воды над глубоким местом слегка приподнимается.

172. Такая форма ворот шлюзов позволяет им лучше противостоять напору воды со стороны её более высокого уровня. При этом напор воды запирает ворота очень плотно.

173. В том случае, когда вследствие испарения и просачивания в почву река не доходит до моря, озера или другой реки, она никуда не

впадает. Такие реки есть, например, в Средней Азии. Самые многоводные из них: Теджен и Мургаб. Они стекают с западных отрогов хребта Гиндукуш и теряются в песках Кара-Кумов.

174. В жарких странах реки обычно берут начало в горах, покрытых вечным льдом. С наступлением жаркой погоды начинается усиленное таяние льдов, что и вызывает летний разлив рек.

175. В устье река расширяется, а течение её становится медленным. Поэтому здесь отлагается много речных наносов, которые образуют мели, а часто и островки.

176. Морская вода благодаря примеси солей обладает большей плотностью, чем речная. Поэтому корабли, выходящие из устья рек в открытое море, имеют там меньшую осадку.

177. Вода никогда не достигнет иллюминаторов, потому что океанский лайнер поднимается вместе с водой.

178. Двигатель внутреннего сгорания требует для своей работы кислорода, запасы которого в подводной лодке ограничены, электромоторы же работают, не расходуя кислорода.

179. Постепенный подъём водолаза с глубины позволяет его организму приспосабливаться к изменению давления.

180. На глубине 15 м давление очень большое. Все, кто занимается подводным плаванием, знают, что нельзя быстро всплывать с большой глубины на поверхность и тем более нельзя делать это на вдохе — иначе давление воздуха разорвёт лёгкие.

Скорость подъёма пловца-подводника на поверхность должна быть не больше скорости подъёма пузырьков выдыхаемого им воздуха.

НА СКОРЫХ ПОЕЗДАХ

181. Это позволяет гораздо легче стронуть тяжеловесный состав с места, так как при движении вперёд приходится двигать сразу не весь состав.

182. Въезжая на конец рельса, колёса прогибают его и, двигаясь дальше, ударяются о конец следующего рельса.

183. Тяжелее (т. е. сильнее давит на рельсы) тот поезд, который движется против вращения Земли, с востока на запад. Этот поезд медленнее движется вокруг оси земного шара, поэтому вследствие центробежного эффекта

он теряет из своего веса меньше, чем поезд, идущий на восток.

184. Поезда проследовали через тоннель в разное время суток.

185. Решать в этой задаче ничего не надо. Ведь когда поезда встретятся (здесь надо обратить внимание именно на слово «встретятся»), расстояние от каждого из них до Москвы будет одинаковым, как и до Санкт-Петербурга, т. е. ближе к Москве в момент встречи не будет находиться ни один из указанных поездов.

186. На первый взгляд может показаться, что во время поездки мы повстречаем десять поездов. Но это не так: мы встретим не только те десять поездов, которые вышли из Москвы после нашего отправления, но и те, которые к моменту нашего отъезда уже находились в пути. Значит, мы встретим не десять, а двадцать поездов.

187. Если длиной железной дороги называть длину сплошного рельсового пути, то он должен быть летом длиннее, чем зимой, потому что от нагревания рельсы удлиняются — на каждый градус Цельсия более чем на одну 100-тысячную долю своей длины. В знойные летние дни температура рельса может доходить до 30–40 градусов и выше. В зимние мо-

розы рельсы охлаждаются приблизительно до 25 градусов ниже нуля. Если остановиться на разнице в 55 градусов между летней и зимней температурой, то, умножив общую длину пути 640 км на 0,00001 и на 55, получим около $^1/_3$ км! Выходит, что и в самом деле рельсовый путь между Москвой и Санкт-Петербургом летом примерно на 300 м длиннее, чем зимой.

Изменяется здесь, конечно, не длина дороги, а только сумма длин всех рельсов. Это не одно и то же, потому что рельсы железнодорожного пути не примыкают друг к другу вплотную: между их стыками оставляются небольшие промежутки — запас для свободного удлинения рельсов при нагревании.

188. Из-за того, что в Нью-Йорке под зданиями проходят подземные тоннели, невозможно сделать глубокие шахты лифтов. Шахты необходимы для амортизации в случае аварии лифта, и обойтись без них нельзя. Поэтому шахты начинаются от уровня земли, а движение лифта начинается не с самого нижнего этажа. До лифта люди поднимаются на эскалаторе.

189. Выброшенный из движущегося поезда предмет достигает земли в такой же промежуток времени, как и брошенный из неподвижного вагона, потому что ускорение падения для обоих предметов одинаково.

190. Перед понедельником было воскресенье. Если три дня назад было воскресенье, то сегодня — среда. Если сегодня — среда, значит, послезавтра будет пятница.

191. Обычно отвечают, что наибольшее число пятниц в феврале — 5, а наименьшее — 4. И это, безусловно, верно, потому что если первое февраля високосного года падает на пятницу, то и 29-е число придётся в пятницу, а всех пятниц окажется тогда 5.

Однако можно насчитать и вдвое больше пятниц. Вообразите корабль, совершающий рейсы между восточным берегом Сибири и Аляской; он регулярно покидает азиатский берег каждую пятницу. Сколько насчитает капитан этого корабля пятниц в феврале такого високосного года, в котором 1-е число пришлось на пятницу? Так как он пересекает линию даты с запада на восток и пересекает в пятницу, то будет иметь еженедельно по две пятницы кряду, а всех пятниц насчитает 10. Напротив, капитан, покидающий берега Аляски каждый четверг и идущий к берегам Сибири, будет в счёте дней пропускать как раз пятницу; за весь месяц он не насчитает ни одной пятницы.

Вот ещё один правильный ответ на вопрос задачи: наибольшее число пятниц, возможных в феврале, — 10, а наименьшее — 0.

192. Наш календарь ведёт своё начало от календаря древних римлян. Римляне же (до правления Гая Юлия Цезаря) считали началом года не 1 января, а 1 марта. Декабрь тогда был, следовательно, десятый месяц.

193. Это рассуждение неверно. Видимость его правильности создаётся за счёт того, что в нём почти незаметно подменяются понятия «сутки» и «день», а вернее — «рабочий день». А это совершенно разные понятия, ведь сутки — это 24 часа, а рабочий день — это 8 часов. В году 365 суток, и это то время, в которое мы и работаем, и отдыхаем, и спим. В рассуждении же понятие «365 суток» подменяется понятием «365 дней», и предполагается, что все эти дни (а на самом деле — сутки) заняты только работой. Далее из этих «365 дней» вычитается время, затрачиваемое на сон, на отдых и т. д., а это время надо вычитать не из дней (причём рабочих дней), а из суток. Тогда количество рабочих дней останется прежним, и недоразумения не возникнет.

ОЧЕНЬ СТАРЫЕ ЗАДАЧИ

194. У каждого человека 2 родителя, 4 бабушки и дедушки, 8 прабабушек и прадедушек, 16 прапрабабушек и прапрадедушек. Чтобы узнать, сколько было прапрабабушек и

прапрадедушек у всех прапрабабушек и прапрадедушек каждого из нас, надо 16 × 16. Получится 256.

Если принять в расчет, что одно поколение — это примерно 25 лет, то восемь поколений (о которых шла речь в условии задачи) соответствуют 200 годам, т. е. 200 лет назад каждые 256 человек на Земле были родственниками каждого из нас. За 400 лет количество наших предков составит 256 × 256 = 65 536 человек, т. е. 400 лет назад у каждого из нас было 65 536 живущих на планете родственников. Если же «открутить» историю на 1000 лет назад, то получится, что всё население Земли того времени являлось родственниками каждому из нас. Значит, действительно все люди, по большому счету, — братья.

195. Крестьянин должен, перевезя козу, вернуться и взять волка, которого он тоже перевозит на другой берег. После этого он оставляет его там, а козу забирает и везёт обратно. Здесь он оставляет козу и перевозит к волку капусту, после чего возвращается и, наконец, переправляет на другой берег козу.

196. Количество гусей в стае нужно обозначить знаком x. «Вот если бы нас было столько, сколько сейчас (т. е. x), — сказали гуси, — да ещё столько (т. е. x), да ещё пол-

столько (т. е. $1/2\ x$), да ещё четверть-столько (т. е. $1/4\ x$), да ещё ты (т. е. один гусь), вот тогда нас было бы 100 гусей».

Получается: $x + x + 1/2\ x + 1/4\ x + 1 = 100$.

Произведём сложение в левой части равенства: $2\ x + 3/4\ x + 1 = 100$.

$11/4\ x + 1 = 100$.

$11/4\ x = 100 - 1$.

$11/4\ x = 99$.

$x = 99 : 11/4 = 99 \cdot 11/4 = 396/11 = 36$.

В стае летело 36 гусей.

197. Чтобы решить эту задачу, нужно прежде всего припомнить из естественной истории, сколько ног у жуков и сколько у пауков: у жуков 6 ног, у пауков — 8.

Зная это, предположим, что в коробке были одни только жуки, числом 8 штук. Тогда всех ног было $6 \times 8 = 48$, на 6 меньше, чем указано в задаче. Заменим теперь одного жука пауком. От этого число ног увеличится на 2, потому что у паука не 6 ног, а 8.

Ясно, что если мы сделаем три такие замены, мы доведём общее число ног в коробке до 54. Но тогда из 8 жуков останется только 5, остальные будут пауки.

Итак, в коробке было 5 жуков и 3 паука.

198. Число 66 надо всего лишь перевернуть «кверху ногами». Получится 99, а это и есть 66, увеличенное в полтора раза.

ЗАДАЧИ АРХИМЕДА

199. По тем данным, которыми располагал Архимед, он вправе был утверждать лишь то, что корона — не чисто золотая. Но установить в точности, сколько именно золота утаено мастером и заменено серебром, Архимед не мог. Это было бы возможно, если бы объём сплава из золота и серебра строго равнялся сумме составных его частей.

200. Применить закон Архимеда к телам сыпучим нельзя, так как частицы этих тел подвержены трению, которое в жидкостях ничтожно. Но если сыпучие тела поставить в условия, при которых свобода перемещения частиц не стесняется их трением друг о друга, то закон Архимеда оказывается вполне применимым. В таком состоянии находится, например, сухой песок, подвергаемый частым сотрясениям, которые помогают песчинкам перемещаться под действием тяжести.

ПРЕДМЕТНО-ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

Г

Д, Е

Л

М

Н

О

П

Т

У

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЧЕМУ? ОТЧЕГО? ЗАЧЕМ?

НЕОБЫКНОВЕННЫЙ ЗООПАРК

ПОЗНАЙ САМОГО СЕБЯ

У СЕБЯ ДОМА

ЧЕТЫРЕ ЗАГАДОЧНЫЕ ИСТОРИИ

ЗАГАДКИ ПРИРОДЫ

УЗНАЙ! ПОДУМАЙ! ОТГАДАЙ!

ИЗ ТЕТРАДИ ХОТТАБЫЧА

200 ЗАНИМАТЕЛЬНЫХ ЗАГАДОК

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ


ISBN 978-5-17-029870-9
9 785170 298709
аст
ИЗДАТЕЛЬСТВО